

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan (Sugiyono, 2018). Selain itu metode penelitian dapat diartikan sebagai suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu (Darmadi, 2013). Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Penulis melakukan penelitian secara menyeluruh dan tepat dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan pendekatan spasial (keruangan) dalam bentuk kuantitatif. Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu sistem yang memiliki kemampuan untuk menciptakan, mengelola, menganalisis, dan memetakan berbagai jenis data geografis, termasuk data spasial dan non-spatial.

Penelitian yang berjudul *Perbandingan Analisis Potensi Bencana Banjir Menggunakan Metode Skoring dan Metode Hydraulic Engineering Centre-River Analysis System (Hec-RAS) Di Kawasan Sub DAS Cikapundung* dengan menggunakan model hidrolika yang terintegrasi dengan SIG. Penentuan potensi banjir di kawasan Sub DAS Cikapundung diperoleh menggunakan dua metode yaitu metode skoring *overlay* yang di dalamnya terdiri dari beberapa parameter penentu banjir dan metode HEC-RAS yang merupakan satu model hidrolika yang dapat memodelkan aliran sungai dalam bentuk satu dimensi. HEC-RAS merupakan model hidrolika yang efisien dalam penggunaan dan cepat dalam perhitungannya, sehingga model HEC-RAS banyak digunakan dalam pemodelan sebaran banjir. Sedangkan metode skoring adalah pemberian skor terhadap tiap kelas di masing-masing parameter. Parameter yang digunakan untuk mengetahui potensi bencana banjir di

Sub DAS Cikapundung yaitu penggunaan lahan, kemiringan lereng, *topography position index*, curah hujan, tekstur tanah dan *buffer* sungai.

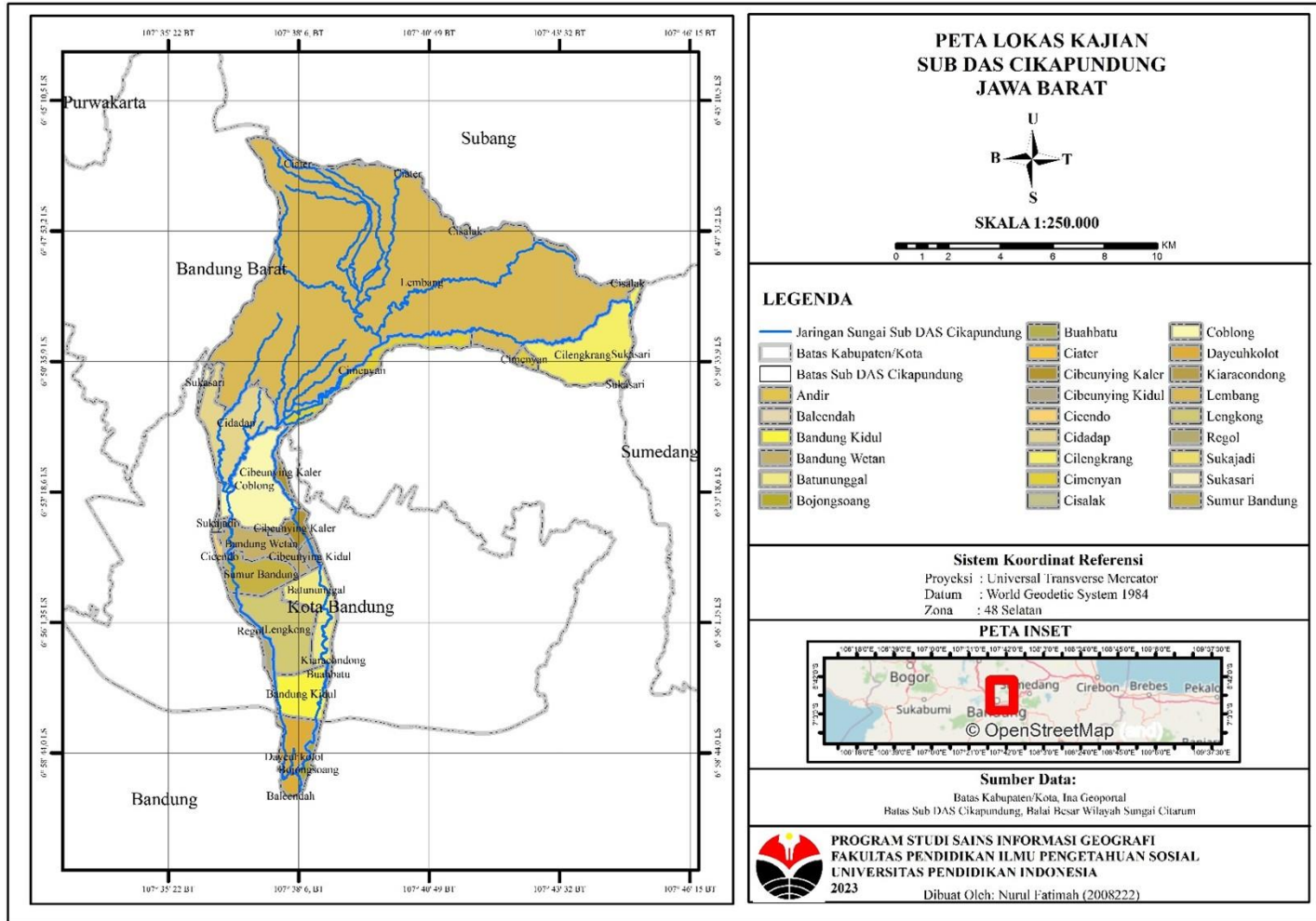
Setelah mendapatkan hasil potensi banjir menggunakan metode skoring dan metode HEC-RAS kemudian dilakukan teknik perbandingan data menggunakan perhitungan kappa. Peta analisis potensi banjir yang sudah dibuat menggunakan metode skoring dan metode Hec-RAS akan dibandingkan dengan nilai potensi banjir sudah ada uji keakuratannya yang dibuat oleh instansi terkait.

### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Daerah Aliran Sungai Cikapundung, secara administratif berada di Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis berada di 107°35'23.597' BT sampai 107°44'56.503' BT dan 6°45'53.817' LS sampai 6°53'8.53' LS.

Sub DAS Cikapundung terletak disebelah utara Kota Bandung Provinsi Jawa Barat, dan merupakan bagian hulu Sungai Citarum berbatasan dengan wilayah Kabupaten Subang di bagian utara, dan DAS Cibeureum di bagian barat. Sedangkan di bagian selatan dan timur berbatasan dengan DAS Cisangkuy dan DAS Cipamokolan. Daerah hulu Sungai Cikapundung terletak di daerah Cigulung dan Cikapundung, Maribaya, (Kab. Bandung Barat). Sedangkan bagian tengah termasuk Cikapundung Gandok dan Cikapundung Pasir Luyu (Kota Bandung). Sungai Cikapundung bermuara di Sungai Citarum di Baleendah (Kab. Bandung) dan menjadi salah satu dari 13 anak sungai utama yang memasok air untuk Sungai Citarum. Sub DAS Cikapundung memiliki luas wilayah sebesar 143,42 Km<sup>2</sup> dan memiliki 27 Kecamatan yang masuk kedalam 5 kabupaten/kota yaitu; Subang, Kabupaten Sumedang, Kota Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kabupaten Bandung.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Kajian

Nurul Fatimah, 2024

PERBANDINGAN ANALISIS BANJIR MENGGUNAKAN METODE SKORING DAN METODE HYDRAULIC ENGINEERING CENTRE-RIVER ANALYSIS SYSTEM (HEC-RAS) DI KAWASAN SUB DAS CIKAPUNDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama delapan bulan yang dimulai dari bulan Juli 2023 hingga bulan Februari 2024 dengan rincian penelitian sebagai berikut.

**Tabel 3.1** Waktu Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Juli				Agustus				September				Oktober				November					Desember				Januari				Februari	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Penentuan Permasalahan dan Judul Penelitian																															
Pengumpulan Sumber Literatur																															
Pembuatan Proposal																															
Pengumpulan Data																															
Pengolahan Data																															
Analisis Data																															
Penyusunan Laporan Akhir																															

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan memiliki spesifikasi yang mumpuni. Jika spesifikasi peralatan tidak mumpuni dan bahan yang dimiliki kualitasnya tidak bagus maka akan mempengaruhi pada hasil penelitian dan akan menghambat jalannya penelitian. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

#### 3.3.1 Alat Penelitian

Berikut merupakan alat-alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu:

**Tabel 3.2** Alat yang Digunakan

No	Alat	Fungsi
1.	Laptop Acer Aspire 3 A314 <i>Processor</i> : AMD Ryzen 3 <i>Memory</i> : 4.00 GB <i>System Type</i> : 64-bit <i>Operating System</i> : Windows 11	Digunakan untuk pengolahan, analisis data dan pengoperasian software
2.	Software ArcMap 10.8	Digunakan untuk mengolah data yang sudah dikumpulkan
3.	Software QGIS 3.32.0	Digunakan untuk mengolah data yang sudah dikumpulkan
4.	Software Hec Ras	Digunakan untuk melakukan perhitungan hidraulik
5.	Microsoft Excel	Digunakan untuk tabulasi data
6.	Microsoft Word	Digunakan untuk penyusunan laporan

### 3.3.2. Bahan Penelitian

Berikut merupakan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu:

**Tabel 3.3** Bahan yang Digunakan

No	Bahan	Sumber	Data Sekunder	Fungsi
1.	DEMNAS Jawa Barat	<i>United States Geological Survey (USGS)</i>	Raster (.tiff)	Untuk menghasilkan kemiringan lereng, ketinggian permukaan tanah dan kerapatan drainase.
2.	Data Jaringan Sungai Sub DAS Cikapundung	Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air (Pusair)	Vektor (.shp)	Digunakan untuk mengetahui kondisi morfometri
3.	Peta Sub DAS Cikapundung	Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air (Pusair)	Vektor (.shp)	Digunakan untuk mengetahui wilayah kajian.
4.	Peta Administrasi Kota Bandung Kab. Bandung Kab. Bandung Barat Kab. Sumedang Kab. Subang	Badan Informasi Geospasial (BIG)	Vektor (.shp)	Digunakan sebagai administrasi wilayah kajian dan pembatas untuk setiap data
5.	Peta Jenis Tanah Prov. Jawa Barat	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Jawa Barat (BAPPEDA)	Vektor (.shp)	Digunakan sebagai acuan dalam membuat peta jenis tanah
6.	Peta Penggunaan Lahan Prov. Jawa Barat	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Jawa Barat (BAPPEDA)	Vektor (.shp)	Digunakan sebagai acuan dalam membuat peta penggunaan lahan
7.	Data Curah Hujan Wilayah Sub DAS Cikapundung	Dinas Sumber Daya Air Provinsi Jawa Barat (SDA)	Data Tabular	Untuk menggambarkan persebaran hujan.

8.	Data Debit Air Wilayah Sub DAS Cikapundung	Dinas Sumber Daya Air Provinsi Jawa Barat (SDA)	Data Tabular	Untuk mengukur volume air yang ada di suatu Daerah Aliran Sungai
9.	Data Historis Kejadian Banjir	Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)	Excel (.xls)	Untuk mengetahui potensi banjir di suatu Daerah Aliran Sungai

### 3.4 Desain Penelitian

#### 3.4.1 Pra Penelitian

Tahapan pada pra penelitian merupakan langkah awal saat akan melakukan penelitian. Pada tahapan ini mencakup beberapa langkah sebagai berikut.

##### 1. Penentuan Permasalahan dan Judul

Dalam menentukan permasalahan dilakukan pengumpulan permasalahan - permasalahan yang ada pada lokasi dalam penelitian yakni Sub DAS Cikapundung . Permasalahan tersebut menjadi sebuah latar belakang pada penelitian dengan tujuan dapat mengatasi masalah tersebut. Permasalahan yang telah dipilih untuk diangkat selanjutnya dibuat menjadi sebuah judul yang mencakup intisari dari penelitian.

##### 2. Pencarian Sumber Literatur

Pencarian sumber literatur dilakukan sesuai dengan judul atau permasalahan dikumpulkan sebagai bahan bacaan dan rujukan dalam penyusunan laporan. Literatur tersebut dapat berupa buku, jurnal, skripsi, tesis, berita, dan lain sebagainya.

##### 3. Pembuatan Proposal

Proposal penelitian disusun untuk lebih menjelaskan mengenai hal – hal yang berkaitan dengan penelitian yang hendak dilakukan. Pembuatan proposal disesuaikan dengan judul dan permasalahan yang terdiri dari tiga bab. Yang dimulai pada bab 1 yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan penelitian

terdahulu. Pada bab 2 berisi mengenai tinjauan pustaka dan pada bab tiga berisi mengenai metodologi penelitian.

#### 4. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data perlu mengumpulkan beberapa data seperti batas administrasi Sub DAS Cikapundung, jaringan sungai Sub DAS Cikapundung, DEMNAS, jenis tanah, penggunaan lahan, curah hujan, debit air, dan data potensi banjir yang berasal dari instansi terkait.

### 3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

Tahapannya berikutnya adalah pelaksanaan penelitian. Tahapan ini berfokus pada pengolahan data yang sudah diambil. Ada beberapa tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini, tahapan secara rincinya sebagai berikut:

#### 3.4.2.1 Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini data awal yang dipersiapkan yaitu data sekunder. Data sekunder didapatkan dari lembaga pemerintahan, melalui studi literatur dari jurnal-jurnal, buku terkait, dan juga peraturan perundang-undangan yang berlaku agar relevan dengan penelitian dan membuka gambaran penelitian secara luas. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini berupa data shp batas administrasi Sub DAS Cikapundung, shp jaringan sungai Sub DAS Cikapundung, shp jenis tanah, shp penggunaan lahan, DEMNAS, data pos curah hujan, data debit air, dan data potensi banjir yang digunakan untuk melakukan validasi. Data DEMNAS yang diperoleh harus disesuaikan dengan proyeksi koordinat yang dibutuhkan sesuai dengan wilayah kajian yaitu UTM 48 *Southern* pada koordinat sistem proyeksi untuk membuat geometri sungai. Data DEMNAS, jenis tanah, penggunaan lahan, curah hujan yang digunakan untuk membuat peta potensi banjir. Sedangkan data debit air digunakan untuk membuat peta potensi banjir menggunakan metode HEC-RAS.



### 3.4.2.2 Tahapan Pengolahan Data

Proses pengolahan data untuk melakukan proses pengolahan pada peta dasar yang telah diperoleh seperti membuat peta-peta parameter dan juga memberikan analisis statistik berupa bobot dan skor pada peta parameter menggunakan metode *overlay*. Sedangkan data debit air digunakan untuk menganalisis potensi banjir di kawasan Sub DAS Cikapundung menggunakan metode Hec-RAS yang memungkinkan pengguna melakukan geometri aliran yang ditentukan berdasarkan kondisi topografi. Kemudian dilakukan perbandingan potensi banjir yang berasal dari instansi dengan peta potensi banjir yang telah dibuat menggunakan teknik *overlay* dan menggunakan metode Hec-RAS.

### 3.4.2.3 Tahapan Analisa Data

Dalam menganalisis data yang dilakukan untuk mengetahui potensi banjir di Sub DAS Cikapundung yaitu dengan merangkum data yang telah ditabulasi dan juga data peta parameter yang telah diolah pada tahapan sebelumnya. Data tersebut diproses secara spasial menggunakan software ArcGIS melalui proses *overlay* terhadap parameter penentu potensi banjir. Metode Hec-RAS digunakan dalam pemrosesan untuk menghasilkan potensi banjir di kawasan Sub DAS Cikapundung. Data tersebut disajikan kedalam peta akhir berupa peta potensi banjir di area Sub DAS, peta akhir dilakukan uji akurasi menggunakan titik sampel yang akan diuji dengan melakukan perbandingan data analisis dengan data peta yang sudah dibuat sebelumnya.

### 3.4.3 Pasca Penelitian

Setelah proses pra penelitian dan pelaksanaan selesai tahapan selanjutnya yaitu penyusunan laporan akhir. Tahapan pasca penelitian merupakan tahap akhir dari suatu penelitian. Laporan ini nanti dapat digunakan dalam berbagai bidang yang berkaitan dengan Sistem Informasi Geografis dan kebencanaan banjir serta dapat digunakan dalam menentukan kebijakan di masa yang akan datang.

### 3.5 Populasi dan Sampel

#### 3.5.1 Populasi

Populasi menurut Sugiyono (2018) merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi bukan hanya manusia tetapi juga objek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada objek atau objek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek tersebut.

Adapun menurut Supardi, dkk (2013) populasi merupakan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah yang memenuhi syarat-syarat tertentu dan berkaitan dengan masalah atau objek penelitian.

Berdasarkan pengertian populasi tersebut maka pada penelitian ini populasi wilayahnya mencakup wilayah Sub DAS Cikapundung.

#### 3.5.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian kecil dari keseluruhan populasi yang digunakan sebagai sumber data dalam penelitian. Teknik *sampling* ialah teknik pengambilan sampel, untuk menentukan sampel yang akan digunakan. (Sugiyono, 2018)

Pada penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan *Stratified Sampling* yang merupakan proses pengambilan sampel melalui proses pembagian populasi kedalam strata, memilih sampel acak sederhana dari setiap stratum, dan menggabungkannya kedalam sebuah sampel untuk digunakan dalam menaksir parameter populasi. Teknik tersebut memungkinkan setiap anggota dari populasi mempunyai besar peluang yang sama untuk dipilih dan digunakan sebagai sampel, sehingga pengukuran nantinya dapat dilakukan dengan hanya melibatkan sedikit dari beberapa sampel saja (Azora, P. 2021).

Sampel yang digunakan pada penelitian ini berada di wilayah Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat tepatnya pada Sub DAS Cikapundung dengan sampel utama pada penelitian ini yaitu titik kejadian banjir dengan beberapa parameter yang mendukung seperti

penggunaan lahan, kemiringan lereng, *topography position index*, curah hujan, tekstur tanah, *buffer* sungai, debit air, dan morfometri. Sampel yang diambil berfungsi untuk melakukan validasi terhadap peta potensi banjir yang berasal dari instansi terkait dengan dua kelas potensi banjir yakni wilayah tergenang banjir dan wilayah tidak tergenang banjir dengan jumlah sampel sebanyak 166 titik sampel yang berasal dari jumlah kelurahan yang pernah terjadi banjir dan jumlah kelurahan yang tidak terjadi banjir di wilayah Sub DAS Cikapundung.

### 3.6 Variabel Penelitian

#### 3.6.1 Variabel Tunggal

Variabel tunggal adalah sebuah variabel yang hanya menunjukkan satu faktor untuk menjelaskan komponen-komponen atau aspek-aspek dalam setiap kejadian yang termasuk dalam variabel tersebut (Nawawi, 2006).

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu banjir dengan uraian sebagai berikut;

**Tabel 3.4** Variabel Penelitian

Variabel Tunggal	Indikator
Banjir	- Debit Air
	- Morfometri Sungai
	- Penggunaan Lahan
	- Kemiringan lereng
	- <i>Topography Position Index</i>
	- Curah Hujan
	- Tekstur Tanah
	- <i>Buffer</i> Sungai

*Sumber: Analisis, 2024*

### **3.7 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut:

#### **3.7.1 Studi Literatur**

Studi literatur merupakan teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelaahan terhadap buku, literatur, catatan dan laporan yang berhubungan dengan masalah yang akan dipecahkan. Studi literatur secara sistematis dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui metode dan teori yang tepat untuk digunakan dalam penelitian. Metode yang dapat dilakukan dengan pengumpulan pustaka sebagai data sekunder untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan daerah penelitian. Selain itu studi literatur dilakukan dengan meminta data dari lembaga terkait seperti pada Balai Besar Wilayah Sungai Citarum (BBWS), Badan Informasi Geospasial (BIG), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Jawa Barat, Dinas Sumber Daya Air (DSDA), Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air Pusair (PUSAIR), Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), dan Badan Pusat Statistik (BPS).

#### **3.7.2 Studi Dokumentasi**

Studi dokumentasi adalah cara yang digunakan peneliti untuk mendapatkan gambaran dari perspektif subjek melalui sumber-sumber tertulis dan dokumen lain yang dibuat oleh subjek tersebut. Penelitian dokumentasi sering digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan referensi data, peta, data kependudukan, tabel, surat, gambar, foto, dan lain-lain. Studi dokumentasi yang diambil dalam penelitian ini yakni berupa data raster dengan format raster dan vektor. Data yang dikumpulkan kemudian diproses, diolah, dan disajikan dalam bentuk deskripsi, tabel, serta gambar peta.

### 3.8 Teknik Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif untuk menjawab rumusan masalah pertama, kedua dan ketiga.

#### 3.8.1 Analisis Banjir Menggunakan Metode Skoring

##### a) Pembuatan Peta Penggunaan Lahan Batas Sub DAS Cikapundung

Pembuatan Peta Penggunaan Lahan menggunakan data sekunder bersumber dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Jawa Barat sehingga dapat diketahui jenis penggunaan lahan pada daerah penelitian, yang selanjutnya dilakukan klasifikasi pemberian skor yang bersumber dari penelitian terdahulu. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5** Pembobotan dan Skoring Penggunaan Lahan

No.	Penggunaan Lahan	Skor	Bobot
1.	Hutan	1	15
2.	Perkebunan	3	
3.	Semak, Belukar, Alang-alang	5	
4.	Pertanian Lahan Kering, Permukiman	7	
5.	Sawah/Tanah Terbuka	9	

Sumber: Primayuda, (2006)

##### b) Pembuatan Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Cikapundung

Pembuatan Peta Kemiringan Lereng menggunakan data DEMNAS sekitar wilayah Sub DAS Cikapundung yang didapatkan dari BIG. Pada klasifikasi kemiringan lereng dinyatakan dalam satuan % (persen) dan ° (derajat).

Berikut tahapan dalam pengolahan peta kemiringan lereng pada software ArcGIS yaitu, sebagai berikut:

1. Masukkan data DEMNAS pada software ArcMap, lakukan project transformation untuk menyesuaikan koordinat system pada DEM. Konversi koordinat menjadi WGD 1984 UTM Zone 48S.
2. Lakukan pembuatan kemiringan lereng menggunakan *tools slope*.  
Klik Arctoolbox > 3D Analyst tool > Raster Surface > Slope.

3. Lakukan *reclassify* untuk memberikan kelas pada kemiringan lereng berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu.

klik *Arctoolbox > 3D Analyst tool > Raster Reclass > Reclassify*.  
Berikan kelas kemiringan lereng sebanyak 5 kelas.

4. Selanjutnya lakukan pemotongan citra sesuai wilayah kajian dengan menggunakan shp wilayah kajian.

klik *Arctoolbox > Spatial Analyst tool > Extraction > Extract by Mask*

5. Konversi data raster hasil reclass menjadi data vektor (shp).

klik *Arctoolbox > 3D Conversion tool > From raster > Raster to polygon*.

Selanjutnya dilakukan klasifikasi pemberian skor dan bobot berdasarkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Pembobotan dan Skoring Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan (%)	Deskripsi	Skor	Bobot
1.	>30%	(Berbukit)	1	20
2.	10% - 30%	(Berbukit kecil)	3	
3.	5% - 10%	(Bergelombang)	5	
4.	0,5% - 5%	(Berombak)	7	
5.	<0,5%	(Datar)	9	

Sumber: Primayuda, (2006)

### c) Pembuatan Peta *Topographic Position Index* Sub DAS Cikapundung

Pembuatan Peta *Topographic Position Index* menggunakan data DEMNAS sekitar wilayah Sub DAS Cikapundung yang didapatkan dari BIG. Berikut tahapan dalam pengolahan pPeta *Topographic Position Index* pada software ArcGIS yaitu, sebagai berikut:

1. Masukkan data DEMNAS pada software ArcMap, lakukan project transformation untuk menyesuaikan koordinat system pada DEM. Konversi koordinat menjadi WGD 1984 UTM Zone 48S.

6. Lakukan *reclassify* untuk memberikan kelas pada Peta *Topographic Position Index* berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu.
7. Selanjutnya lakukan pemotongan citra sesuai wilayah kajian dengan menggunakan shp wilayah kajian.  
klik *Arctoolbox > Spatial Analyst tool > Extraction > Extract by Mask*
8. Konversi data raster hasil reclass menjadi data vektor (shp).  
klik *Arctoolbox > 3D Conversion tool > From raster > Raster to polygon*.

**Tabel 3.7** Pembobotan dan Skoring *Topographic Position Index*

No.	<i>Topographic Position Index</i>	Skor	Bobot
1.	>0	1	20
2.	0 – (-0.25)	3	
3.	(-0.25) – (0,5)	5	
4.	(-0,5) – (-0,75)	7	
5.	< -0,75	9	

Sumber: Primayuda, (2006)

#### d) Pembuatan Peta Curah Hujan Sub DAS Cikapundung

Pembuatan peta curah hujan di dapatkan dari pengolahan data stasiun hujan. Data stasiun hujan diperoleh dari Dinas Sumber Daya Air Jawa Barat. Pada pengolahan pembuatan peta dilakukan pengolahan menggunakan metode 42 interpolasi IDW. Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) umumnya dipengaruhi oleh inverse jarak. Semakin dekat jarak titik input data permukaan yang dihasilkan akan lebih detail.

Berikut tahapan pengolahan peta Curah Hujan pada software ArcGIS yaitu, sebagai berikut:

1. Melakukan pengolahan data rata-rata curah hujan per 10 tahun yang dimulai pada tahun 2013 – 2022 pada setiap stasiun curah hujan.

2. Data rata-rata curah hujan selama 10 tahun di setiap stasiun curah hujan kemudian disatukan dan di rapihkan dalam satu file dengan format csv dan data tersebut dimasukkan kedalam software ArcMap.
3. Setelah melakukan pengolahan pada excel kemudian dilakukan pengolahan IDW pada Arcmap.

IDW 3D *Analysist* > isikan *enviroment* pada *processing extent* dan juga *raster analysist* dengan *same as shp* wilayah kajian.

4. Lakukan reclassifly untuk memberikan kelas pada peta curah hujan berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu.

klik *Arctoolbox* > *3D Analyst tool* > *Raster Reclass* > *Reclassify*.

Berikan kelas curah hujan sebanyak 5 kelas.

Selanjutnya dilakukan klasifikasi pemberian skor dan bobot berdasarkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Pembobotan dan Skoring Curah Hujan

No.	Curah Hujan (mm/harian)	Klasifikasi Hujan	Skor	Bobot
1.	<1500mm	Sangat Kering	1	15
2.	1501mm – 2000mm	Kering	3	
3.	2001mm – 2500mm	Sedang/Lembab	5	
4.	2501mm – 3000mm	Basah	7	
5.	>3000mm	Sangat Basah	9	

*Sumber: Primayuda, (2006)*

#### e) Pembuatan Peta Tekstur Tanah Sub DAS Cikapundung

Pembuatan Peta tekstur tanah menggunakan data peta jenis tanah yang bersumber dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Jawa Barat, kemudian dilakukan analisis terhadap tekstur tanah di daerah penelitian. Sehingga dapat diketahui tekstur tanah pada daerah penelitian, yang selanjutnya dilakukan klasifikasi pemberian skor yang bersumber dari penelitian terdahulu. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.9.



**Tabel 3.9** Pembobotan dan Skoring Tekstur Tanah

No.	Jenis Tanah	Skor	Bobot
1.	Sangat Kasar	1	20
2.	Kasar	3	
3.	Sedang	5	
4.	Halus	7	
5.	Sangat Halus	9	

Sumber : Primayuda, (2006)

#### f) Pembuatan Peta *Buffer* Sungai Sub DAS Cikapundung

Pembuatan Peta *Buffer* sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu. *Buffer* sungai dibuat berdasarkan logika dan pengetahuan mengenai hubungan sungai dan kejadian banjir. Dengan asumsi semakin dekat dengan sungai, maka peluang untuk terjadinya banjir lebih tinggi.. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.10

**Tabel 3.10** Pembobotan dan Skoring *Buffer* Sungai

No.	Klasifikasi	Kelas	Skor	Bobot
1.	>250m	Tidak Rawan	1	10
2.	100m – 250m	Agak Rawan	3	
3.	25m – 100m	Rawan	5	
4.	0m – 25m	Sangat Rawan	7	

Sumber: Primayuda, (2006)

### 3.8.2 Analisis Banjir Menggunakan Hec-RAS Sub DAS Cikapundung

#### 3.8.2.1 Analisis Kondisi Morfometri Sub DAS Cikapundung

##### a) Luas dan Panjang Sub DAS Cikapundung

Luas dan panjang Sub DAS Cikapundung diukur menggunakan data jaringan sungai dan data administrasi Sub DAS Cikapundung dan menggunakan *tools* yang berada di software ArcMap yaitu *calculate geometric*.

### b) Lebar Sub DAS Cikapundung

Lebar sungai dihitung dengan rumus.

$$W = A/Lb$$

Dimana:

- W : Lebar DAS (km)  
 A : Luas DAS (km<sup>2</sup>)  
 Lb : Panjang sungai utama (km)

### c) Keliling Sub DAS Cikapundung

Keliling Sub DAS Cikapundung diukur menggunakan data batas Sub DAS menggunakan *tools* yang berada di software ArcMap yaitu *calculate geometric*.

### d) Bentuk Sub DAS Cikapundung

Bentuk DAS diperkirakan dengan menggunakan nilai nisbah memanjang (*elongation ratio*) dan nisbah kebulatan (*circularity ratio*). Nisbah kebulatan dihitung dengan rumus:

$$Rc = 4\pi A/\rho^2$$

dan nisbah memanjang dihitung dengan rumus:

$$Re = 1.129 [A^{1/2}/Lb]$$

Dimana,

- Rc dan Re : Faktor bentuk  
 A : Luas DAS (km<sup>2</sup>),  
 Lb : Panjang sungai utama (km),  
 p : keliling (perimeter) DAS (km).

### e) Kemiringan/Gradien Sungai Sub DAS Cikapundung

Kemiringan sungai dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Su = (h85 - h10) / 0,75Lb$$

Dimana:

- Su : Kemiringan alur sungai utama  
 h85 : Ketinggian titik/topografi pada jarak 0,85 (85%) dari outlet DAS)  
 h10 : Ketinggian titik/topografi pada jarak 0,10 (10%) dari outlet DAS  
 Lb : Panjang sungai utama (m)

#### **f) Ordo dan Percabangan Sungai Sub DAS Cikapundung**

Orde dan tingkat percabangan sungai ditetapkan dengan metode Strahler (Rahayu, dkk 2009) yaitu alur sungai paling hulu yang tidak mempunyai cabang disebut dengan orde 1 pertemuan antara orde 1 disebut orde 2, demikian seterusnya sampai pada sungai utama ditandai dengan nomor orde yang paling besar.

### **3.8.2.2 Analisis Potensi Banjir Menggunakan Metode Hec-RAS**

#### **a) Debit Banjir**

Besaran debit yang menurut statistik disamai atau terlewati dalam kala ulang tertentu disebut banjir rancangan atau design flood (Limantara 2010). Nilai debit banjir rancangan dapat diperoleh setelah menghitung intensitas hujan untuk memperoleh kedalaman curah hujan per satuan waktu, misal mm/jam yang disebut hujan jam-jaman (Triatmodjo 2013). Hidrograf limpasan langsung yang diperoleh melalui curah hujan efektif merata dalam suatu DAS dengan intensitas hujan yang tetap (digunakan 1 mm/jam) dalam satuan waktu yang ditetapkan (diambil 1 jam) disebut dengan hidrograf satuan.

Perhitungan debit banjir harian maksimum digunakan dalam analisis ini yang diperoleh dari data pos debit air yang berasal dari Dinas Sumber Daya Air yang berdekatan dengan Sub Das Cikapundung. Data yang digunakan merupakan data debit rata-rata harian maksimum tahunan selama 10 tahun dari 2013 sampai 2022.

#### **b) Analisis Pola Banjir Menggunakan Hec-RAS**

Analisis pola banjir digunakan untuk mengetahui luas sebaran banjir yang terjadi pada area sekitar Sub DAS Cikapundung dengan input data debit banjir kala ulang 10 tahun (Q10), sehingga diperoleh peta banjir serta langkah alternatif yang akan dimodelkan untuk mengendalikan banjir di Sub DAS Cikapundung. Dalam studi ini, analisis sebaran banjir menggunakan software HEC-RAS versi 6.2, yaitu sebuah perangkat lunak yang dikembangkan oleh The Hydrologic Engineering Center (Brunner 2016).

### c) **Pemodelan Aliran 2 Dimensi dengan Hec-RAS**

Pemodelan 2 dimensi merupakan pemodelan aliran hidraulik dengan aliran yang mempunyai dua arah, yang pertama adalah aliran yang mengarah dari hulu hingga ke hilir sungai dan arah yang kedua adalah aliran yang mengarah ke luar aliran sungai (area genangan), menggunakan bantuan program HEC-RAS 6.2. Pemodelan HEC-RAS 2 dimensi menggunakan pendekatan persamaan air dangkal yang menjabarkan pengaliran air dalam istilah kedalaman rerata kecepatan aliran 2-dimensi serta tinggi muka air sebagai respon terhadap pengaruh gaya gravitasi serta pengaruh gaya gesek. Simulasi hidraulik pada HEC-RAS menggunakan pendekatan kekekalan massa dan momentum bidang. Metode finite volume diterapkan di program HEC-RAS karena memiliki sifat yang konservatif, tidak rumit, serta geometri mudah untuk diubah atau flexible (Teng J et al. 2017). Algoritma pada HECRAS memproyeksikan rerata integral pada volume referensi dan memungkinkan pendekatan yang umum. Data historis tinggi banjir, topografi dan peta banjir digunakan untuk menganalisis kejadian banjir yang pernah terjadi sehingga pemodelan yang dilakukan mendekati keadaan di lapangan (Arifuddin 2014).

### d) **Pengendalian Banjir (*Flood Control*)**

Berdasarkan area pengedaliannya, aktivitas pengendalian banjir dikelompokkan menjadi dua, yaitu pengendalian banjir di hulu dan pengendalian banjir di hilir. Pengendalian banjir pada bagian hulu dengan pengaplikasian bangunan bendungan atau waduk, dapat mereduksi durasi/waktu datangnya banjir serta memotong puncak banjir, sehingga dengan adanya waduk maka akan mengubah grafik hidrograf banjir. Sementara pengendalian banjir pada hilir seperti perbaikan jalur aliran sungai, tanggul, membuat sudetan di titik sungai yang bersifat kritis, serta membuat saluran kanal (Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air & Konstruksi 2017).

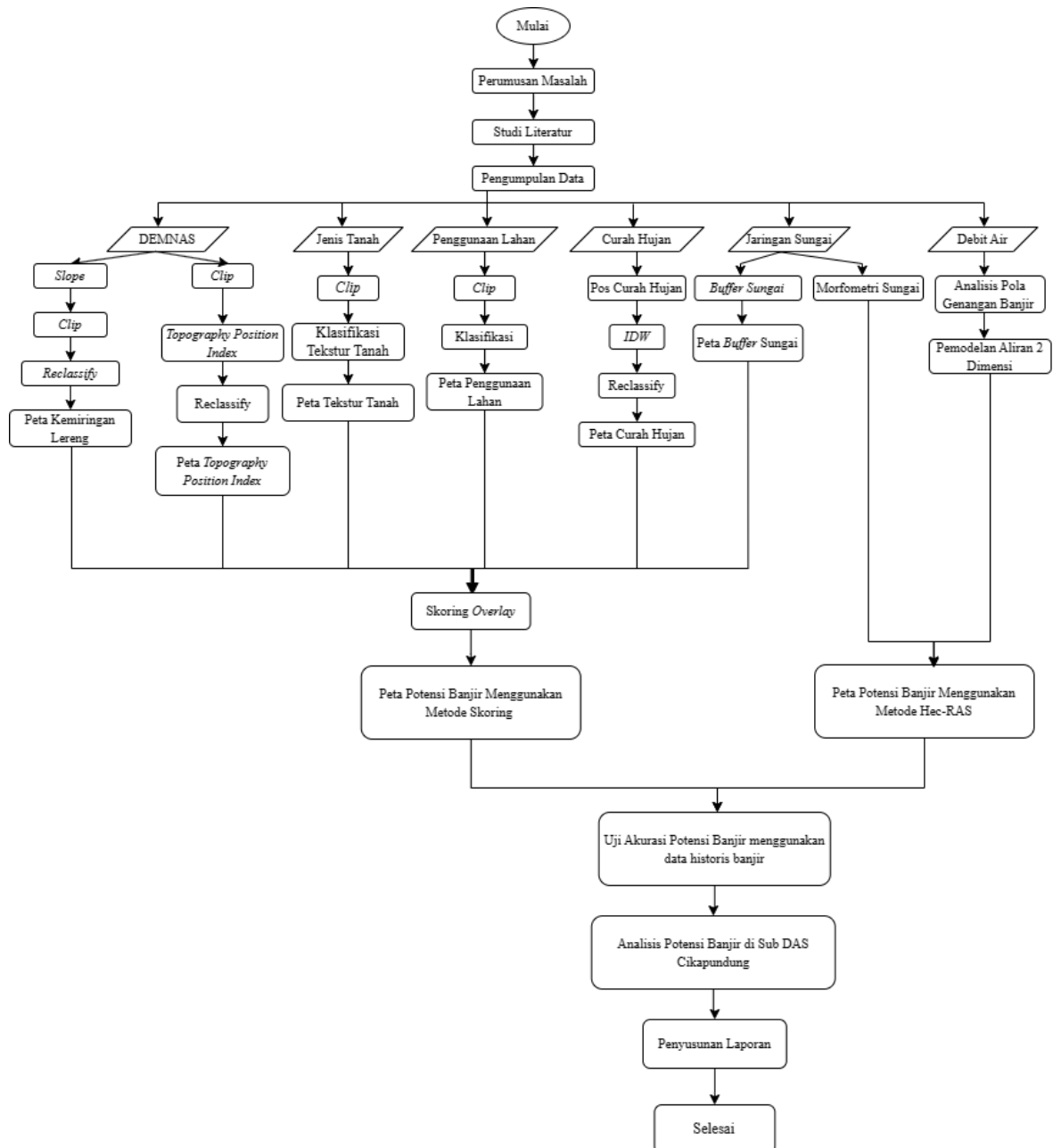
Pengendalian banjir dengan metode struktur pada sebuah sistem yang terdiri dari jaringan sungai, di antaranya adalah river improvement (perbaikan/penambahan kapasitas sungai), tanggul banjir, sudetan sungai, floodway atau saluran kanal banjir, dan saluran drainase khusus. Pada studi ini upaya pengendalian banjir dilakukan dengan pembuatan tanggul serta normalisasi sungai (Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air & Konstruksi 2017).

Pengendalian banjir dilakukan dengan terlebih dahulu menganalisis profil aliran sungai guna memperoleh water surface elevation dengan debit banjir kala ulang 25 tahun sehingga dapat diketahui titik/lokasi limpasan yang terjadi pada Sungai Welang serta menentukan alternatif pengendalian banjir dalam perbaikan alur Sungai Welang (Zainuri 2021).

### **3.8.3 Akurasi Analisis Hec-RAS dan Skoring pada Sub DAS Cikapundung**

Uji akurasi dilakukan untuk mendapatkan kakuratan data yang dihasilkan dari analisis spasial yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya menggunakan metode skoring dan metode Hec-RAS. Uji akurasi bertujuan untuk menguji keabsahan instrumen penelitian, sehingga dihasilkan data analisis yang akurat dan dapat dipertanggung jawabkan. Teknik yang digunakan adalah teknik perbandingan data. Peta analisis potensi banjir yang sudah dibuat menggunakan metode skoring dan metode Hec-RAS akan dibandingkan dengan data historis banjir yang berasal dari instansi terkait yaitu pada instansi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD).

### 3.9 Bagan Alur Penelitian



Nurul Fatimah, 2024

PERBANDINGAN ANALISIS BANJIR MENGGUNAKAN METODE SKORING DAN METODE HYDRAULIC ENGINEERING CENTRE-RIVER ANALYSIS SYSTEM (HEC-RAS) DI KAWASAN SUB DAS CIKAPUNDUNG  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu