

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan sebuah prosedur yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian. Metode penelitian merupakan metode utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan dan menemukan jawaban atas permasalahan yang disajikan (Arikunto, 2019). Sedangkan menurut Sugiyono (2016) Metode penelitian adalah metode ilmiah untuk memperoleh informasi untuk tujuan dan kegunaan tertentu, dengan arti ilmiah dalam kegiatan penelitian yang didasarkan pada ciri – ciri keilmuan diantaranya rasional, empiris dan sistematis. Dalam mengetahui tingkat bahaya angin puting beliung beserta sebaran wilayah terdampak bahaya angin puting beliung, secara keseluruhan peneliti menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh yang selanjutnya dilakukan analisis deskriptif.

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dalam ranah kebencanaan, wilayah yang memiliki risiko dapat dipetakan secara informatif mengenai ancaman bencana, cakupan wilayah dan resiko terhadap bencana tersebut (Gaffara & Aryaguna, 2021). Sistem informasi dalam manajemen data kebencanaan yaitu meliputi; *input*, proses, dan *output*. Sehingga dengan mekanisme tersebut, kemampuan dalam penyimpanan data, pemanggilan data, pemrosesan data analisis data dan *updating* data dapat dilakukan dengan tertata (Wicaksono, 2009). Penginderaan jauh pada penelitian ini dimanfaatkan sebagai data *input*. Informasi yang dapat diekstrak dari citra penginderaan jauh yaitu untuk penyedia data parameter tingkat bahaya angin puting beliung diantaranya data kemiringan lereng, suhu permukaan dan tutupan lahan.

## 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

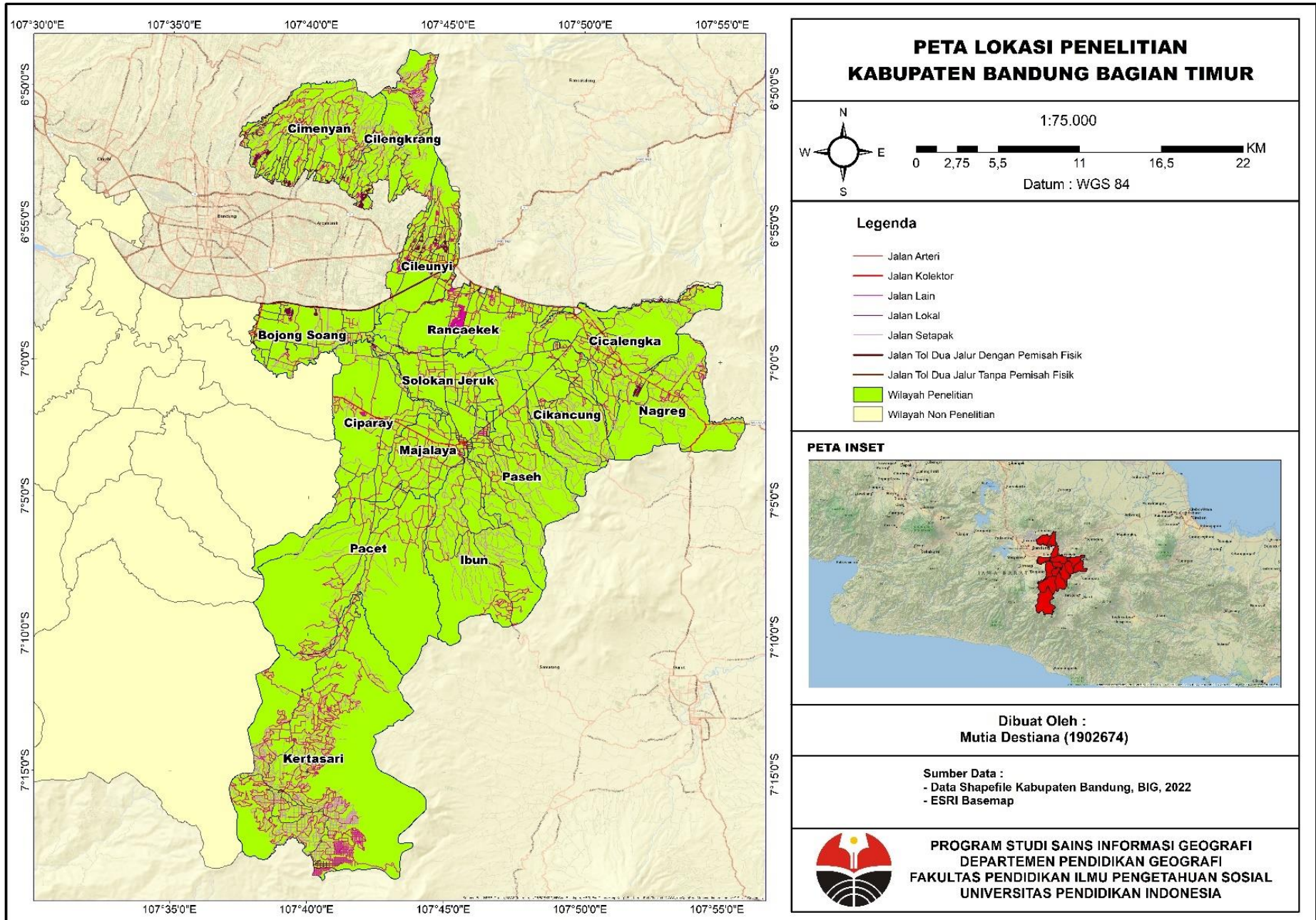
### 3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini secara umum berlokasi di Wilayah Kabupaten Bandung dengan letak geografis berada pada koordinat 107°14' - 107°56' Bujur Timur dan 6°49' - 7°18' Lintang Selatan. Wilayah yang akan dilakukan penelitian secara khusus yakni di Kabupaten Bandung bagian Timur. Sesuai dengan pengajuan Daerah Otonom Baru (DOB) atau pemekaran, daerah Bandung Timur mencakup 15 kecamatan.

**Tabel 3. 1** Lokasi Penelitian

Kabupaten	Kecamatan	Luas (km <sup>2</sup> )
Bandung Timur	Cimencyan	53,08
	Cilengkrang	30,12
	Cileunyi	31,58
	Bojong Soang	27,81
	Rancaekek	45,25
	Solokan Jeruk	24,01
	Ciparay	46,18
	Majalaya	25,36
	Pacet	91,94
	Kertasari	152,07
	Paseh	51,03
	Ibun	54,57
	Cikancung	40,14
	Cicalengka	35,99
	Nagreg	49,30

Sumber : BPS Kabupaten Bandung dalam Angka (2020), 2022



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu yang direncanakan dalam dilaksanakannya penelitian yaitu dalam kurun 6 bulan. Terdiri dari Pra penelitian, Pelaksanaan penelitian dan Pasca penelitian. Berikut merupakan rincian waktu penelitian dan meliputi kegiatan penelitian sebagai berikut.

**Tabel 3. 2** Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Februari				Maret				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	<b>Pra Penelitian</b>												
	Menentukan Tema Permasalahan	■											
	Menentukan Judul Penelitian		■										
	Mencari Sumber Penelitian			■	■								
	Menyusun Proposal Penelitian					■	■	■	■				
	Membuat Instrumen dan Pengumpulan data									■	■	■	■
		Januari				Februari				Maret			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	<b>Pelaksanaan Penelitian</b>												
	Tahap Pengolahan Data	■	■	■	■								
	Tahap Validasi Data					■	■						
	Tahap Analisis Data							■	■				
3	<b>Pasca Penelitian</b>												
	Penyusunan Laporan									■	■	■	■

Sumber : Hasil Analisis (2023)

### 3.3 Alat dan Bahan

#### 3.3.1 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

**Tabel 3. 3** Alat Penelitian

No	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1	<i>Hardware</i> (Laptop)	Lenovo <i>IdeaPad Slim 3, Ryzen 3 5000 Series, Memory RAM8GB, Operating System Windows 11, System Type 64-bit.</i>	Perangkat dalam melakukan pengolahan data, visualisasi data, analisis data, mengoperasikan software, dan penyusunan laporan.
2	<i>Software</i> ArcGIS	<i>Version 10.8</i>	Melakukan pengolahan, menganalisis data serta pembuatan peta.
3	Kamera Digital	Redmi Note 7	Mendokumentasikan seluruh kegiatan penelitian yang membutuhkan dokumentasi.
4	Alat Tulis dan Instrumen Penelitian	-	Digunakan dalam melakukan berbagai pencatatan selama kegiatan penelitian.
5	<i>Microsoft Office</i>	<i>Microsoft Office 2019</i>	Membantu dalam proses penyusunan analisis dan laporan .
6	Aplikasi GPS	Time Stamp	Melakukan pengambilan koordinat geografis saat survey lapangan.
7	Clinometer	Aplikasi Clinometer Digital	Melakukan pengambilan kemiringan lereng saat survey lapangan.

Sumber : Hasil Analisis (2023)

### 3.3.2 Bahan Penelitian

Selain alat penelitian, terdapat bahan yang digunakan dalam menunjang proses pelaksanaan penelitian oleh penulis. Adapun bahan – bahan penelitian ditampilkan pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 3. 4** Bahan Penelitian

No	Bahan	Karakteristik	Sumber	Format Data	Kegunaan
1.	Peta Batas Administrasi	Tahun 2018	Bappelitbang Kabupaten Bandung	Vektor dengan format *shp	Mempertegas wilayah kajian sesuai batas administrasi yang resmi.
2.	Data Geologi, Data Jenis Tanah	Tahun 2015	Bappelitbang Kabupaten Bandung	Vektor dengan format *shp	Digunakan dalam mendeskripsikan kondisi fisik wilayah kajian.
2.	Data Citra DEMNAS ( <i>Digital Elevation Model Nasional</i> )	Resolusi spasial 0,27 <i>arcsecond</i> (Tahun 2022)	BIG	Digital/Data Raster	Digunakan dalam pembuatan Peta Kemiringan Lereng.
3.	Data Suhu Udara, Arah Angin, Kelembapan Udara	Seluruh Stasiun Klimatologi di Jawa Barat (Tahun 2017-2021)	BMKG	Digital/Data Tabuler	Digunakan dalam mendeskripsikan kondisi fisik wilayah kajian.
4.	Data Curah Hujan Tahunan	Seluruh Stasiun Klimatologi di Jawa Barat (Tahun 2013-2022)	BMKG	Digital/Data Tabuler	Digunakan dalam pembuatan Peta Curah Hujan.
5.	Data Citra Landsat 8 OLITIRS	Resolusi spasial OLI(30m), TIRS (100m), <i>cloud cover</i> <10% (Tahun 2022)	USGS	Digital / Data Raster	Digunakan dalam pembuatan Peta Penutup Lahan dan Peta Suhu Permukaan.
6.	Data Historis Angin Puting Beliung	Data 10 Tahun Terakhir (Tahun 2013–2022)	BPBD	Data Tabuler	Digunakan dalam pembuatan Peta Kejadian Angin Puting Beliung.
7.	Data Sosial Penduduk	Tahun 2021 (Data paling terbaru)	BPS Bandung	Data Tabuler	Digunakan dalam pembuatan Peta Jumlah dan Kepadatan Penduduk.

Sumber : Hasil Analisis (2023)

### 3.4 Desain Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan oleh penulis terdapat serangkaian tahapan untuk mencapai tujuan akhir penelitian, yaitu sebagai berikut :

#### 3.4.1 Pra Penelitian

Pada tahapan ini merupakan gambaran tahap awal dalam kegiatan penelitian. Adapun persiapan yang dilaksanakan oleh peneliti antara lain sebagai berikut:

1) Menentukan Tema Permasalahan Objek Penelitian dan Analisis isu

Pada tahap ini dilakukan dengan menentukan tema permasalahan penelitian yang akan diangkat dilanjutkan dengan menentukan objek penelitian, kemudian dilakukan analisis isu terhadap tema penelitian dan objek penelitian yang telah dipilih.

2) Menentukan Judul Penelitian

Pada tahapan ini menentukan judul penelitian yang tepat setelah menentukan tema permasalahan, objek penelitian serta analisis isu.

3) Mencari Sumber Literatur

Pada tahapan ini dilakukan dengan mencari sumber literatur. Sumber literatur dapat berupa buku, jurnal artikel, catatan-catatan, laporan, skripsi, tesis, disertasi yang serupa dengan tema permasalahan yang diangkat dalam penelitian.

4) Menyusun proposal penelitian

Pada tahapan ini dilakukan dengan mendeskripsikan usulan penelitian dalam bentuk proposal usulan penelitian yang dibuat secara sistematis tulisan ilmiah terdiri dari judul penelitian, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, penelitian terdahulu, tinjauan pustaka dan metodologi penelitian.

5) Membuat instrumen dan pengumpulan data

Pada tahapan ini dilakukan melalui penyiapan perangkat penelitian dan pengumpulan data yang terdiri dari data sekunder, diperoleh dari BIG, BPBD, Bappeda sebagai data awal.

### **3.4.2 Pelaksanaan Penelitian**

Pada tahap pelaksanaan penelitian merupakan tahapan inti dari sebuah penelitian. Adapun penjabaran tiap tahap yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Tahap Pengolahan Data

Pada Tahap ini dilakukan setelah pengumpulan data yang dibutuhkan selesai baik data sekunder maupun data primer.

2) Tahap Validasi Data

Pada Tahap ini dilakukan uji validasi untuk mengetahui kebenaran informasi sehingga tingkat akurasi yang didapatkan saat data diolah memiliki tingkat akurasi tinggi.

3) Tahap Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis data secara spasial dengan menggunakan *software* ArcGIS 10.8. Setelah itu data divisualisasikan ke dalam bentuk peta-peta parameter hingga pada peta akhir tingkat bahaya, selanjutnya adalah memberikan analisis deskriptif dan penarikan kesimpulan.

### **3.4.3 Pasca Penelitian**

Tahapan pasca penelitian adalah tahap akhir yang dilakukan pada penelitian. Langkah setelah pelaksanaan penelitian adalah penyusunan laporan penelitian. Laporan penelitian mencakup dari awal pelaksanaan penelitian hingga hasil akhir penelitian yang nantinya dapat dijadikan acuan bagi Instansi pendidikan, pemerintah, masyarakat.



### 3.5 Populasi dan sample

#### 3.5.1 Populasi

Populasi menurut Malhotra,1996 dalam (Amirullah, n.d.) adalah keseluruhan dari kumpulan elemen yang memiliki beberapa karakteristik umum,yang terdiri dari bidang-bidang untuk diteliti. Atau, populasi adalah keseluruhan kelompok dari orang – orang, peristiwa atau barang – barang yang menarik bagi peneliti.

Berdasarkan pengertian tersebut maka populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh wilayah Kabupaten Bandung bagian Timur yang terdiri dari 15 Kecamatan diantaranya sebagai berikut :

**Tabel 3. 5** Populasi Penelitian

No	Kecamatan	No	Kecamatan	No	Kecamatan
1.	Cilengkrang	6.	Solokan Jeruk	11.	Kertasari
2.	Cimencyan	7.	Majalaya	12.	Ciparay
3.	Cileunyi	8.	Ibun	13.	Cicalengka
4.	Rancaekek	9.	Paseh	14.	Cikancung
5.	Nagreg	10.	Pacet	15.	Bojongsoang

Sumber : Hasil Analisis, 2023

#### 3.5.2 Sampel

Sampel merupakan Sebagian objek dari sebuah populasi penelitian. Menurut (Amirullah, n.d.) sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih untuk digunakan dalam penelitian. Pemilihan sampel (*sampling*) merupakan proses pengambilan sejumlah individu sedemikian rupa sehingga mewakili kelompok besar dari yang diambil (Jama, 1990).

Teknik pengambilan sampel secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua teknik, yaitu *nonprobability sampling* dan *probability sampling*. Dalam menentukan sampel yang sesuai dengan penelitian, penulis menggunakan metode *nonprobability sampling – Judgemental Sampling* (sampel menurut tujuan) atau bisa disebut *Purposive sampling*.

Dalam teknik *Judgemental Sampling* sampel dipilih berdasarkan elemen – elemen yang dimasukkan dalam sampel telah di percayai sebagai wakil dari populasi (Amirullah, n.d.).

Penentuan titik sampel didasarkan dari penelitian terdahulu Syafitri dkk., tahun (2021) dimana titik sampel diperoleh dari hasil delineasi data titik kejadian bencana angin puting beliung, dengan melihat posisi sebaran kejadian berdasarkan klasifikasi kelas tingkat bahaya angin puting beliung rendah, sedang dan tinggi. Dalam hal ini penulis merujuk pada penelitian tersebut untuk menentukan titik sampel yang juga ditentukan berdasarkan klasifikasi tingkat bahaya angin puting beliung yang kemudian dilakukan penyesuaian oleh peneliti.

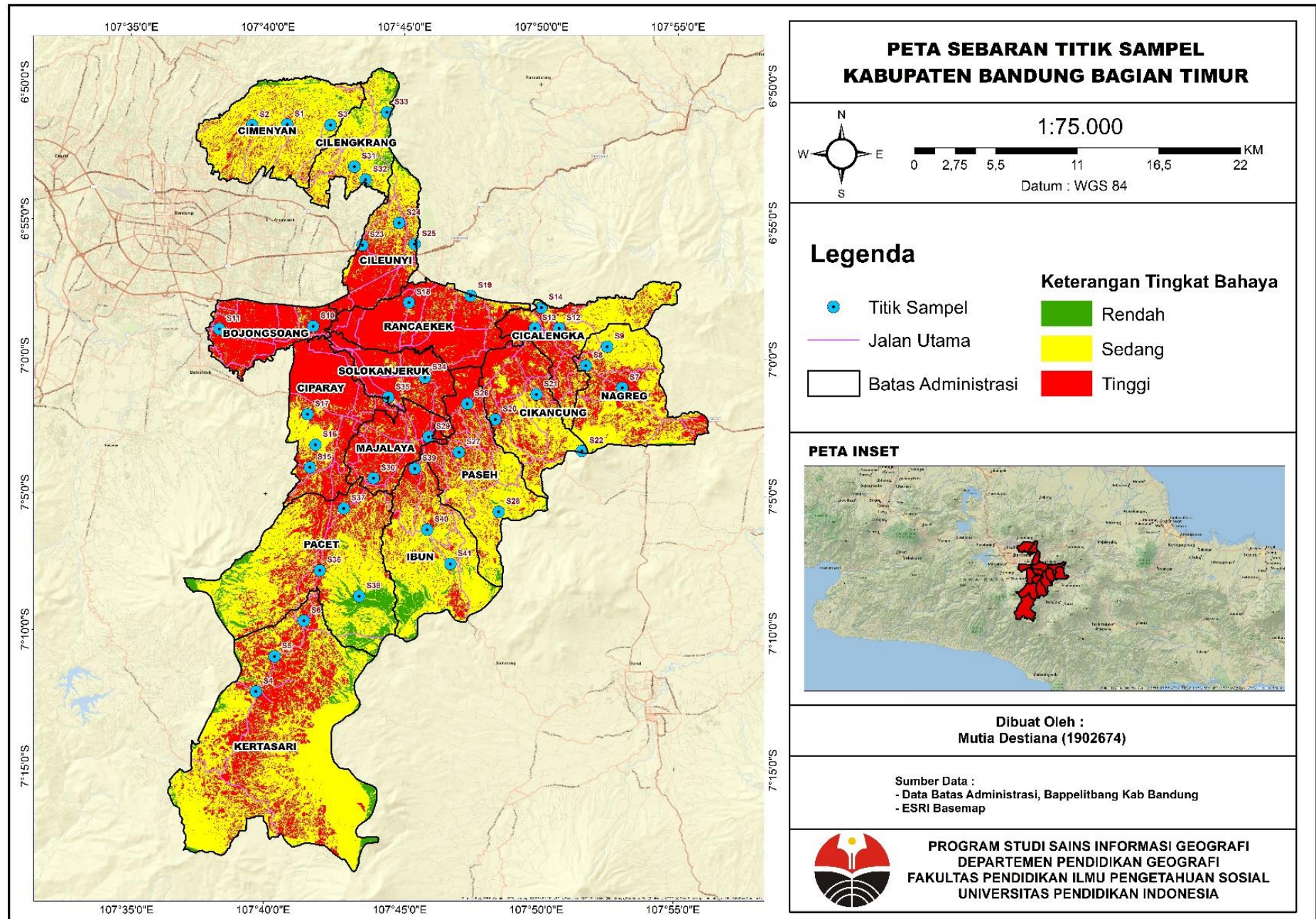
Kriteria sampel pada penelitian ini diambil berdasarkan kelas tingkat bahaya angin puting beliung di setiap Kecamatan/Populasi. Dalam setiap kecamatan diambil 2 hingga 3 titik sampel tergantung berdasarkan klasifikasi tingkat bahaya yang terbentuk yang ada di kecamatan tersebut, setiap kecamatan minimal memiliki 2 tingkat bahaya, maka dari satu kecamatan tersebut diambil 2 titik sampel per-tingkat bahaya. Sehingga jumlah titik sampel yaitu sebanyak 41 titik yang berada diseluruh Kecamatan Kabupaten Bandung Timur secara menyebar.

Sampel yang disesuaikan dengan kriteria tersebut pada penelitian ini digunakan dalam proses *groundcheck* untuk mengetahui karakteristik kondisi fisik aktual di lapangan yang mendasari tingkat bahaya yang terbentuk dan sebagai validasi hasil pengolahan dengan fakta dilapangan.

**Tabel 3. 6** Titik Sampel

No	Kecamatan	Tingkat Bahaya	Kode Titik Sampel	Koodinat	
				X	Y
1	Cimenyan	Tinggi	S1	107,678608127	-6,85844921163
		Sedang	S2	107,657296378	-6,85899810401
		Rendah	S3	107,705042981	-6,85865949948
2	Cilengkrang	Tinggi	S31	107,72657726	-6,89186535043
		Sedang	S32	107,739379465	-6,85071890125
		Rendah	S33	107,763475214	-7,01214453078
3	Cileunyi	Tinggi	S23	107,747175461	-6,91808346588
		Sedang	S24	107,747175461	-6,91808346588
		Rendah	S25	107,756651875	-6,93089069303
4	Bojong Soang	Tinggi	S10	107,695173139	-6,98123402175
		Sedang	S11	107,637913396	-6,98320822266
5	Ciparay	Tinggi	S15	107,693648131	-7,06714766527
		Sedang	S17	107,692049685	-7,03488067354
		Rendah	S16	107,696942954	-7,05340528318
6	Majalaya	Tinggi	S30	107,719771389	-6,8839284911
		Sedang	S29	107,732512023	-7,07349936607
7	Solokan Jeruk	Tinggi	S34	107,763475214	-7,01214453078
		Sedang	S35	107,741171648	-7,02426843538
8	Rancaekek	Tinggi	S18	107,753463489	-6,96643263141
		Sedang	S19	107,791011238	-6,96216253213
9	Cicalengka	Tinggi	S12	107,845065757	-6,98165609227
		Sedang	S13	107,830286229	-6,98160342629
		Rendah	S14	107,834236109	-6,96906667463
10	Nagreg	Tinggi	S7	107,861519459	-7,00425662514
		Sedang	S8	107,874559589	-6,99263103729
		Rendah	S9	107,695173139	-6,98123402175
11	Cikancung	Tinggi	S20	107,806559171	-7,03735471317
		Sedang	S21	107,831547716	-7,02196189412
		Rendah	S22	107,859508505	-7,05625362697
12	Paseh	Tinggi	S26	107,789625114	-7,02763872936
		Sedang	S27	107,784856911	-7,05734943861
		Rendah	S28	107,808950701	-7,09361142938
13	Ibun	Tinggi	S39	107,75762608	-7,06760273391
		Sedang	S40	107,765382534	-7,10468707839
		Rendah	S41	107,779656288	-7,12548559064
14	Pacet	Tinggi	S36	107,699859102	-7,1305301701
		Sedang	S37	107,714443546	-7,09203014428
		Rendah	S38	107,724153304	-7,14545407611
15	Kertasari	Tinggi	S4	107,661509493	-7,20382188619
		Sedang	S6	107,690515611	-7,160570641
		Rendah	S5	107,672774887	-7,18241417562

Sumber : Hasil Analisis, 2023



Gambar 3. 2 Peta Titik Sampel

### 3.6 Variabel Penelitian

Variabel Penelitian adalah suatu atribut atau sifat maupun nilai dari orang, objek, kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Pada penelitian ini didasarkan atas beberapa variabel rumusan masalah yaitu mengenai tingkat bahaya dan persebaran wilayah terdampak bahaya angin puting beliung di Kabupaten Bandung bagian Timur.

Berdasarkan **Tabel 3.7.** dapat diketahui bahwa dalam mengukur tingkat bahaya angin puting beliung dibutuhkan data suhu udara permukaan, kemiringan lereng, curah hujan dan penutup lahan. Kemudian, untuk mengetahui persebaran wilayah terdampak angin puting beliung dapat diketahui dari hasil overlay peta tingkat bahaya angin puting yang sudah dibuat dan peta tingkat kepadatan penduduk. Variabel tingkat bahaya angin puting beliung yang ditentukan pada penelitian mengacu pada peraturan BNPB dan beberapa penelitian terdahulu.

Variabel pada penelitian ini antarlain sebagai berikut :

**Tabel 3. 7** Variabel Penelitian

<b>Rumusan Masalah</b>	<b>Variabel Penelitian</b>	<b>Indikator Penelitian</b>
Tingkat Bahaya Angin Puting Beliung	Suhu Permukaan	Nilai derajat celcius suhu permukaan
	Kemiringan Lereng	Nilai Sudut Kemiringan Lereng Pada Bidang Horizontal
	Curah Hujan	Nilai Curah Hujan Tahunan
	Penutup Lahan	Klasifikasi Tutupan Lahan
Persebaran Wilayah Terdampak Bahaya Angin Puting Beliung	Tingkat Bahaya Angin Puting Beliung	Klasifikasi Tingkat Bahaya Angin Puting Beliung
	Tingkat Kepadatan Penduduk	Klasifikasi Tingkat Kepadatan Penduduk

Sumber : Hasil Analisis, 2023

### 3.7 Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data, diantaranya sebagai berikut :

#### 3.7.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk menghimpun penelitian – penelitian terdahulu yang terkait sebagai referensi dalam menunjang sebuah penelitian seperti mengumpulkan beberapa jurnal, buku dan penelitian ilmiah lainnya. Studi literatur dikumpulkan berkaitan dengan judul penelitian.

#### 3.7.2 Survei

Penelitian yang dilakukan oleh penulis memanfaatkan dua jenis teknik survei yakni survey primer dan sekunder. Survei primer dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung, peneliti melakukan observasi lapangan untuk mendapatkan informasi kondisi aktual lapangan seperti kondisi eksisting penggunaan lahan, kondisi kemiringan lereng serta informasi dari masyarakat yang berkaitan dengan kejadian angin puting beliung. Sedangkan survei sekunder dilakukan oleh peneliti untuk dapat memperoleh data dari instansi seperti Bappelitbang, Dinas PUPR, BPBD, dan BMKG.

#### 3.7.3 Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi dilakukan penulis untuk menghimpun data – data sekunder berupa data *Digital Elevation Models* (DEM) dari website resmi penyedia data, peraturan BNPB Nomor 2 Tahun 2012, profil kabupaten, data kependudukan di wilayah administrasi Kabupaten Bandung.

### 3.8 Teknik Analisis Data

#### 3.8.1 Pemetaan Tingkat Bahaya Angin Puting Beliung

Pada pemetaan tingkat bahaya ini terdapat 4 parameter yang akan digunakan untuk mengetahui potensi tingkat bahaya angin puting beliung

pada lokasi kajian. Penentuan nilai dan bobot bahaya mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Syafitri dkk., (2021) dengan judul “Analisis Tingkat Bahaya Bencana Angin Puting Beliung Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Sidenreng Rappang” Berdasarkan penelitian tersebut parameter yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Suhu Udara Permukaan
- b. Kemiringan Lereng
- c. Curah Hujan
- d. Penutup Lahan

Parameter tersebut masing - masing akan dilakukan pengklasifikasian, pembobotan, pengkelasan serta skoring hasil metode pendekatan AHP (*Analytic Hierarchy Process*) untuk selanjutnya dilakukan pemrosesan *Overlay* ke empat parameter dengan hasil akhir dapat diketahui tingkatan bahaya angin puting beliung yang ada di Kabupaten Bandung Timur. Data – data parameter tersebut merupakan data sekunder yang bersumber dari Citra DEMNAS dan Citra Penginderaan Jauh Landsat 8. Sedangkan data Curah Hujan didapatkan dari instansi terkait yang mengeluarkan data tersebut secara resmi. Data tersebut meliputi pengestrakan informasi dari Citra DEMNAS untuk parameter kemiringan lereng, Citra Landsat 8 untuk parameter suhu permukaan dan parameter penutup lahan serta data curah hujan dari Instansi BMKG untuk parameter kelas curah hujan serta

1. Suhu permukaan

Data suhu permukaan didapatkan dari hasil pengolahan Citra Landsat 8 yang telah di potong berdasarkan wilayah kajian. Data suhu udara dilakukan menggunakan metode pengolahan LST (*Land Surface Temperature*). Peta distribusi suhu permukaan diolah menggunakan band 10 dan 11 pada Citra Landsat 8, band tersebut merupakan *band thermal* untuk dapat mengidentifikasi temperatur permukaan. Dalam penginderaan jauh, suhu permukaan bumi dapat diartikan sebagai suatu

suhu permukaan rata – rata dari suatu permukaan, yang digambarkan dalam cakupan suatu piksel dengan berbagai tipe permukaan yang berbeda (Delarizka,2016 dalam Wahyu Utomo dkk., 2017).

Hasil pengolahan suhu permukaan udara kemudian disesuaikan dengan nilai klasifikasi pada **Tabel 3.8**.

**Tabel 3. 8** Parameter Suhu Permukaan

<b>Kelas</b>	<b>Nilai Suhu Permukaan</b>
1	31° – 35°C
2	26° – 30°C
3	36° – 40°C
4	21° – 25°C
5	≤20 °C dan >40°C

Sumber : (Syafitri dkk., 2021)

## 2. Kemiringan Lereng

Data kemiringan lereng bersumber dari Citra DEMNAS (*Digital Elevation Model* Nasional) dengan resolusi spasial 0,27 – *arcsecond* dengan datum vertikal EGM2008. Citra tersebut dilakukan pemotongan sesuai dengan wilayah kajian yang selanjutnya diproses pada software ArcGIS 10.8 menggunakan tools Slope dan diklasikasikan menjadi 5 kelas. Setelah terklasifikasi dilakukan konversi data dari data Raster menjadi data Polygon. Hasil pengolahan kemiringan lereng tersebut dibagi menjadi 5 kelas.



Adapun kelas klasifikasi sebagai berikut :

**Tabel 3. 9** Parameter Kemiringan Lereng

Kelas	Kemiringan Lereng
1	0 – 8 % (Datar)
2	>8 – 15 % (Landai)
3	>15 – 25 % (Agak Curam)
4	>25 – 45 % (Curam)
5	>45% (Sangat Curam)

Sumber : (Syafitri dkk., 2021)

### 3. Curah Hujan

Data curah hujan bersumber dari Instansi BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) Jawa Barat. Dengan data curah hujan pertahun 10 tahun terakhir (2013 – 2022). Pengolahan data curah hujan tahunan dilakukan dengan metode interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighted*) yang dilakukan pada software ArcGIS. Hal ini dilakukan interpolasi karena dalam perekaman data curah hujan hanya pada satu titik daerah, untuk mewakili besaran curah hujan seluruh daerah maka dilakukan metode Interpolasi. Interpolasi merupakan sebuah metode dalam menduga nilai pada lokasi-lokasi yang data nya tidak tersedia berdasarkan suatu fungsi matematika. Interpolasi dalam konteks pemetaan merupakan proses estimasi nilai pada wilayah – wilayah yang tidak disample atau diukur untuk keperluan penyusunan peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah yang dipetakan (Syaeful Hadi, 2013).

**Tabel 3. 10** Parameter Curah Hujan

Kelas	Curah Hujan
1	>2.500 mm/tahun
2	2.001 – 2.500 mm/tahun
3	1.501 – 2.000 mm/tahun
4	1.001 – 1.500 mm/tahun
5	≤ 1.000 mm/tahun

Sumber : (Syafitri dkk., 2021)

Metode interpolasi IDW atau *Inverse Distance Weighted* adalah metode interpolasi konvensional yang memperhitungkan jarak sebagai bobot. Jarak pada metode ini merupakan jarak datar dari titik data sampel terhadap blok yang akan diestimasi nilainya, sehingga semakin dekat jarak titik sampel dan blok yang akan diestimasi maka semakin besar bobotnya dan juga sebaliknya. Metode ini juga merupakan metode interpolasi lokal yang berasumsi autokorelasi spasial baik pada skala lokal dan nilai-nilai hasil estimasi lebih bersifat lokal. Parameter curah hujan dibagi dalam 5 kelas sesuai **Tabel 3.10**.

#### 4. Penutup Lahan

Data penutup lahan didapatkan dari hasil pengolahan Citra penginderaan jauh Landsat 8 tahun 2022 dengan metode interpretasi dan memanfaatkan algoritma *Supervised Classification*. Dalam prosesnya dilakukan sampel interpretasi ROI/training sampel per tiap tutupan lahan yang terlihat dalam citra dan kemudian diproses secara otomatis sesuai dengan nilai pixel penutup lahan berdasarkan ROI. Keuntungan dari klasifikasi terbimbing / *Supervised Classification* yaitu memiliki kontrol terhadap *informational classes* berdasarkan training sampel dan adanya kontrol terhadap keakuratan klasifikasi (Septiani dkk., 2019).

**Tabel 3. 11** Parameter Penutup Lahan

<b>Kelas</b>	<b>Penutup Lahan</b>
1	Tanah Terbuka
2	Badan Air
3	Sawah
4	Padang Rumput
5	Semak Belukar
6	Perkebunan
7	Permukiman
8	Hutan

*Sumber* : (Syafitri dkk., 2021)

Data tersebut selanjutnya akan dilakukan pengkelasan yang masuk pada kriteria penutup lahan pada **Tabel 3.11**.

Namun tentunya, penutup lahan pada Kabupaten Bandung tidak hanya terdapat 8 kelas saja seperti yang tertera pada **Tabel 3.11**. atau bahkan dapat kurang. Pada Kabupaten Bandung terdapat objek industri yang tidak masuk pada tabel pengkelasan penutup lahan tersebut, sehingga objek industri tersebut dimasukkan pada skor permukiman dengan asumsi bahwa bangunan permukiman dan bangunan industri memiliki karakteristik yang sama yaitu lahan terbangun yang diperkeras dengan material yang cenderung sama, sedangkan jika salah satu objek yang ada pada **Tabel 3.11**. tidak terdapat/tidak terlihat pada citra wilayah kajian, maka objek tersebut tidak dilakukan klasifikasi.

## 5. Pembobotan dan Skoring hasil pendekatan metode AHP

Besaran nilai pembobotan dan skoring parameter didasarkan pada seberapa besar pengaruh suatu parameter terhadap angin puting beling. Dalam penelitian ini terdapat 4 parameter utama yang kemudian dari masing-masing parameter utama tersebut di bagi sub-parameter yang masing-masing memiliki 5 kelas beserta skor dan bobot yang tertera pada **Tabel 3.12**. Setelah semua parameter dilakukan pengskoran, pembobotan dan pengkelasan sesuai dengan tabel diatas, empat parameter tersebut dilakukan pemrosesan analisis spasial *overlay* atau tumpang susun. Hasil tumpang susun parameter tersebut akan menghasilkan sebuah data baru dalam bentuk satu *polygon shapefile* penjumlah nilai hasil pembobotan dan skoring.

Adapun persamaan dalam tumpang susun dari keempat parameter yang dilakukan adalah sebagai berikut :

$$N = (0,189 * CH) + (0,109 * T) + (0,351 * L) + (0,351 * TL).....(3,1)$$

*Sumber* : (Syafitri et al., 2021)

Keterangan :

- N = Skor hasil tumpang susun
- CH = Skor sub-parameter curah hujan
- T = Skor sub-parameter suhu permukaan
- L = Skor sub-parameter kemiringan lereng
- TL = Skor sub-parameter penutup lahan

Proses tersebut menjumlahkan nilai hasil pembobotan dan skoring yang nantinya memiliki nilai rentang klasifikasi dengan batasan minimum dan maksimum. Klasifikasi hasil akhir dilakukan dengan membuat 3 kelas klasifikasi tingkat bahaya angin puting beliung yaitu Rendah, Sedang dan Tinggi.

Perhitungan dilakukan dengan rumus penentuan interval kelas

$$\text{Nilai Interval Kelas Bahaya} = \frac{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Jumlah Kelas}} \dots\dots\dots(3,2)$$

Kemudian untuk mengetahui rentang nilai klasifikasi Rendah, Sedang dan Tinggi, nilai interval kelas bahaya selanjutnya dilakukan penjumlahan dengan nilai terendah. Hasil dari penjumlahan tersebut kemudian menjadi batas nilai untuk klasifikasi tingkat bahaya Rendah. Batas nilai untuk klasifikasi tingkat bahaya Sedang dilakukan penjumlahan batas nilai untuk klasifikasi rendah dan nilai interval. Batas nilai untuk klasifikasi tingkat bahaya Tinggi merupakan hasil penjumlahan klasifikasi sedang dan nilai interval.

**Tabel 3. 12** Nilai Bobot dan Skor Parameter

No	Parameter	Sub-parameter	Bobot	Kelas	Skor
1	Curah Hujan	>2.500 mm/tahun	0,189	1	0,33
		2.001 – 2.500 mm/tahun		2	0,27
		1.501 – 2.000 mm/tahun		3	0,20
		1.001 – 1.500 mm/tahun		4	0,13
		≤ 1.000 mm/tahun		5	0,07
2	Suhu Permukaan	31 – 35 °C	0,109	1	0,33
		26 – 30 °C		2	0,27
		36 – 40 °C		3	0,20
		21 – 25 °C		4	0,13
		≤ 20 °C dan >40 °C		5	0,07
3	Kemiringan Lereng	0 – 8 %	0,351	1	0,33
		>8 – 5 %		2	0,27
		>15 – 25 %		3	0,20
		>25 – 45 %		4	0,13
		>45 %		5	0,07
4	Penutup Lahan	Tanah Terbuka	0,351	1	0,33
		Sawah, padang rumput		2	0,27
		Semak Belukar		3	0,20
		Perkebunan, permukiman		4	0,13
		Hutan, badan air		5	0,07

*Sumber :* (Syafitri dkk., 2021)

### 3.8.2 Persebaran Wilayah Terdampak Bahaya Angin Puting Beliung

Setelah mengetahui tingkat bahaya angin puting beliung dengan kelas rendah, sedang dan tinggi di Kabupaten Bandung Timur selanjutnya mengetahui persebaran wilayah terdampak Bahaya. Meliputi pemanfaatan data luasan wilayah kelas tingkatan bahaya yang terbentuk per kecamatan, dan kepadatan penduduk yang menempati wilayah tingkatan bahaya tersebut sehingga dapat diketahui luasan wilayah yang terdampak. Pada wilayah yang memiliki kategori tingkat bahaya tinggi, serta kepadatan penduduk yang tinggi menimbulkan dampak bahaya angin puting beliung yang tinggi. Dalam hal ini wilayah dengan kriteria tersebut merupakan wilayah yang memiliki prioritas utama terkait mitigasi Angin Puting Beliung.

Sehingga proses dalam mengetahui persebaran wilayah terdampak bahaya angin puting beliung didasarkan pada Peta Tingkat Bahaya Angin Puting Beliung dan Peta Kepadatan Penduduk per Kecamatan Kabupaten Bandung Timur yang kemudian dilakukan analisis *Overlay* / Tumpang Susun.

Adapun dalam mengetahui kepadatan penduduk per Kecamatan dilakukan perhitungan :

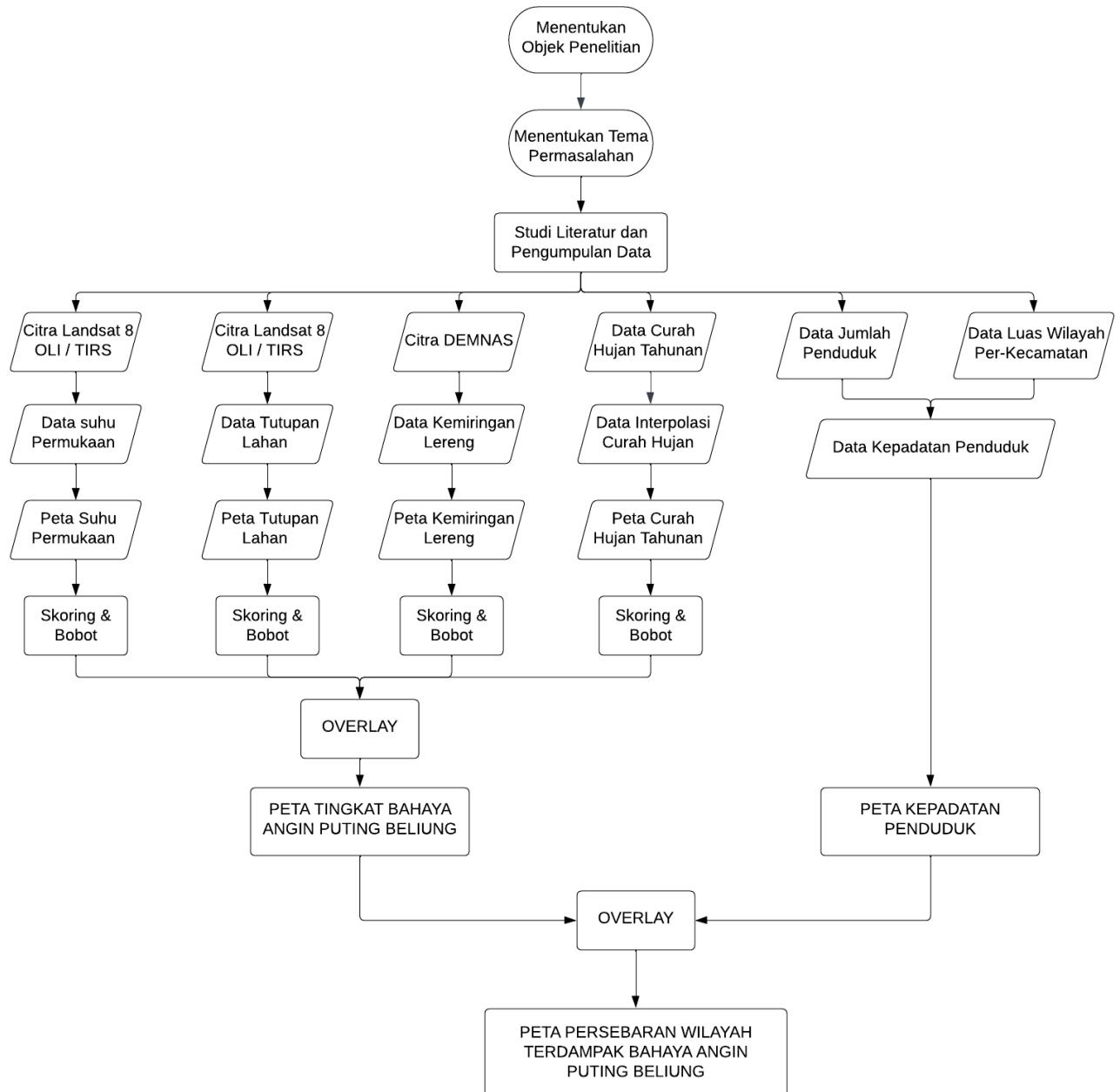
$$\text{Jumlah Kepadatan Penduduk} = \frac{\text{Jumlah Penduduk (jiwa)}}{\text{Luas Wilayah (km}^2\text{)}} \dots\dots\dots(3,3)$$

Setelah diketahui kepadatan penduduk per kecamatan, selanjutnya dilakukan pengkategorian tingkatan kepadatan penduduk sebanyak 3 kelas yaitu (Rendah, Sedang dan Tinggi) dengan cara perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Nilai Interval Tingkat Kepadatan Pend} = \frac{\text{Nilai Tertinggi}-\text{Nilai Terendah}}{\text{Jumlah Kelas}} \dots\dots(3,4)$$

Penentuan rentang nilai klasifikasi tingkat kepadatan Rendah, Sedang dan Tinggi dilakukan sama sesuai seperti penentuan rentang nilai tingkat bahaya angin puting beliung.

### 3.9 Diagram Alur Penelitian



**Gambar 3. 3** Diagram Alur Penelitian