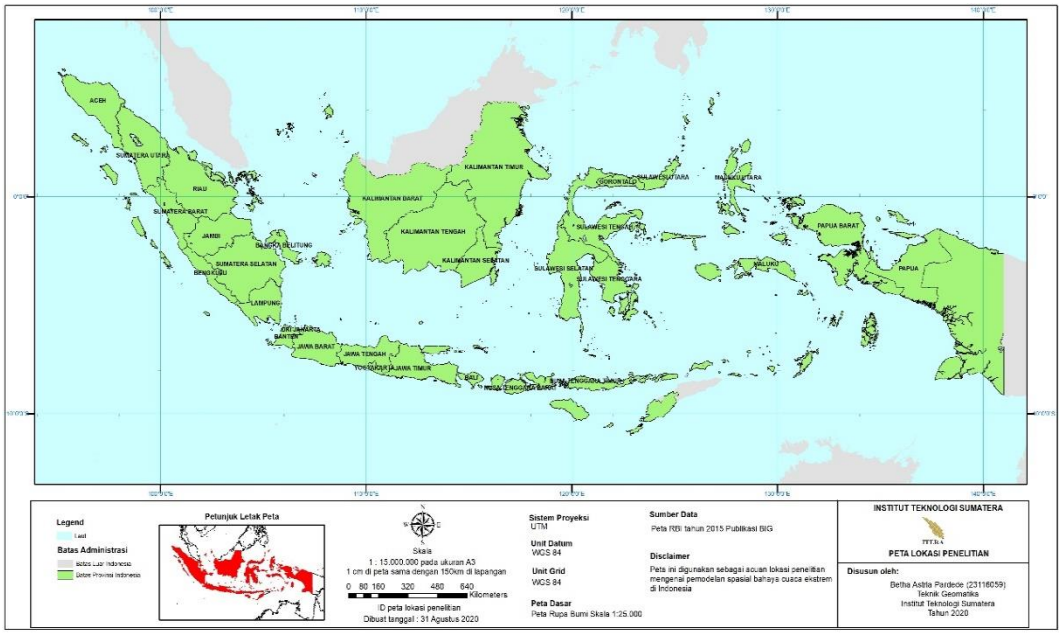
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan disampaikan metodologi penelitian untuk melakukan proses pengolahan data sehingga diperoleh hasil yang mendukung tujuan penelitian.

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Tugas Akhir ini dilakukan di seluruh kawasan provinsi di Indonesia dengan posisi geografis 6° LU – 11° LS dan 95° BT – 141° BT. Dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

3.2 Peralatan dan Data Penelitian

3.2.1 Peralatan Penelitian

Sistem peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat keras berupa seperangkat laptop Hp 14-CF0044TX dengan spesifikasi:

Tabel 3.1 Spesifikasi Hp 14-CF0044TX

Tipe Processor	Prosesor Intel Core i5-8250U
Ram	4GB
Layar	14 TFT LCD (1366 x 768p)
OS	Windows 10 Pro (64-bit)
Penyimpanan Data	Hardisk 1terra

Selain perangkat keras tersebut, juga digunakan perangkat lunak seperti berikut ini:

Tabel 3.2 Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Kegunaan
1	*Google Earth Engine* (diakses *online*)	Mengolah data dari katalog dengan *online*
2	ArcGIS 10.4	Mengolah data dan membuat layout data hasil pengolahan
3	*Microsoft Office 2019*	Penyajian hasil

3.2.2 Data Penelitian

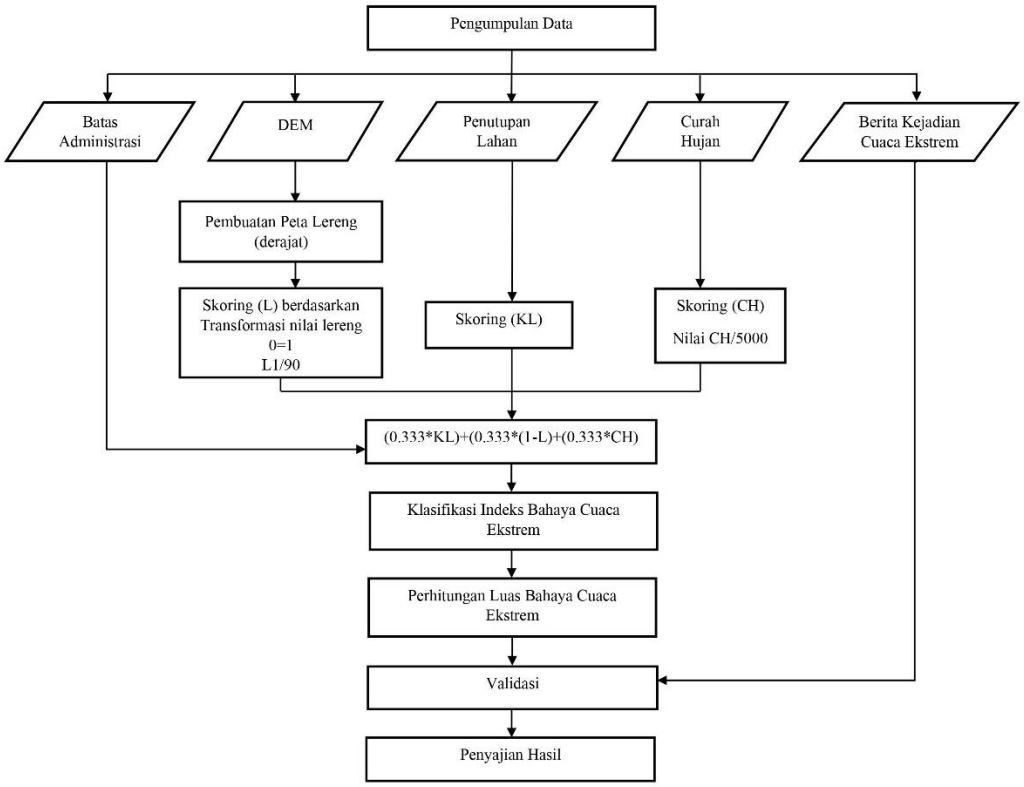
Data yang digunakan pada penelitian ini ini sesuai dengan BNPB yang dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.3 Data Penelitian

Nama	**Jenis**	**Resolusi (meter)**	**Waktu (tahun)**	**Sumber**
SRTM Digital Elevation Data 30m	Kemiringan Lereng	30	2000	USGS [19]
CHIRPS Daily: Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data (version 2.0 final)	Curah Hujan	5000	2019	UCSB [20]
Copernicus Global Land Cover Layers: CGLS-LC100 collection 2	Tutupan Lahan	100	2015	Copernicus [21]
Peta RBI	Batas Administrasi	Skala 1:250.000	2015	BIG

3.3 Tahap Pengolahan Data

Berdasarkan kerangka berpikir pada Gambar 1.1 maka disusun alur pelaksanaan penelitian seperti pada Gambar 3.2. Gambar 3.2 ini merupakan tahapan pengolahan data yang dilakukan untuk memperoleh indeks bahaya cuaca ekstrem di Indonesia mengacu pada peraturan BNPB yang berisikan tentang pedoman umum pengkajian risiko bencana.



Gambar 3.2 Diagram Penelitian

Gambar 3.2 menunjukkan tahapan pengolahan yang dilakukan hingga analisis yang akan dilakukan, berikut merupakan rincian dari diagram alir proses pengolahan data;

3.3.1 Pengambilan Data

Memilih data yang digunakan yaitu SRTM dengan resolusi 30m, *CHIRPS Daily: Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data (version 2.0 final)* dan *Copernicus Global Land Cover Layers*: CGLS-LC100 collection 2 dengan meng-*import*-nya ke dalam GEE *coder*. Lihat Gambar 3.3

```
Imports (4 entries)
var SRTM: Image "SRTM Digital Elevation Data 30m" (1 band)
var CHIRPS: ImageCollection "CHIRPS Daily: Climate Hazards Group InfraRed Precipita…
var GLC: ImageCollection "Copernicus Global Land Cover Layers: CGLS-LC100 collectio…
var geometry: Polygon, 6 vertices
```

Gambar 3.3 Pengambilan Data

3.3.2 Pembuatan Poligon Wilayah

Sebelum melakukan pengolahan data perlu dilakukan pembuatan poligon wilayah yang mencakup seluruh kawasan di Indonesia mengingat data SRTM, CHIRPS *Daily* dan *Land Cover* cakupannya global. Pembuatan poligon wilayah dilakukan dengan cara membuat *script* (Lihat Gambar 3.4).

```
var geometry = /* color: #d63000 */geometry;
/* displayProperties:[
{
]*/
geometry;
```

Gambar 3.4 Script Penambahan Geometry Lokasi

Hasil dari proses di atas berupa poligon wilayah untuk melakukan proses penyiapan data terkait dengan parameter yang diperlukan untuk membentuk model spasial bahaya cuaca ekstrem. Lihat Gambar 3.5

Gambar 3.5 Penampakan hasil dalam menambahkan geometry

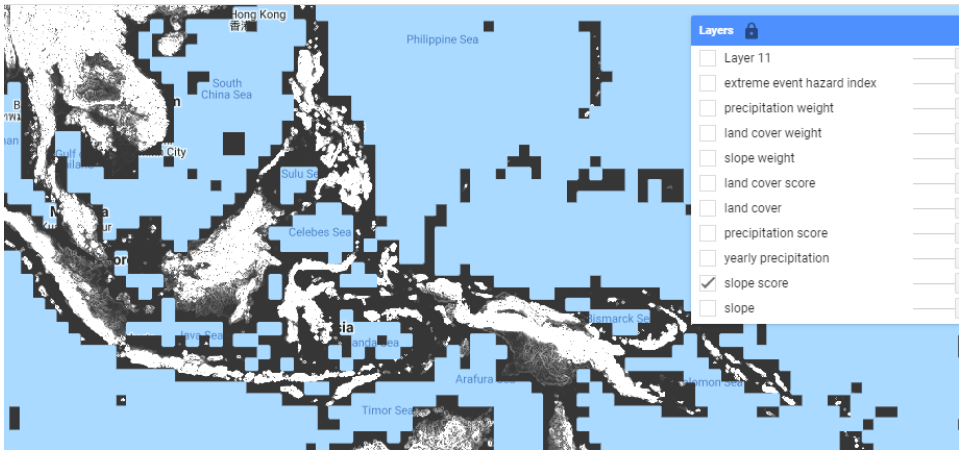
3.3.3 Skoring SRTM

Setelah seluruh data SRTM di-*import*, kemudian membuat persamaan skoring untuk keperluan hitungan kelerengan dari data SRTM dengan menggunakan platform GEE. Skoring dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari parameter satu dengan parameter lainnya. Skoring berdasarkan transformasi nilai lereng yaitu 0-1 dimana nilai lereng dibagi 90. Gambar 3.6

```
//#SRTM pre-processing
// Select the 'AVE' band which has elevation values
var elevation = SRTM;

// Compute slope from the SRTM image.
var slope = ee.Terrain.slope(elevation);

// Slope scoring (slope/90) = 0-1
var slopes = slope.divide(90);

//Add layers to map
Map.addLayer(slope, {min: 0, max: 90}, 'slope', false);
Map.addLayer(slopes, {min: 0, max: 1}, 'slope score', false);
```

Gambar 3.6 Script Pembobotan SRTM

Setelah dilakukan pemberian skor terhadap data SRTM kemudian divisualisasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Penampakan hasil skoring untuk SRTM

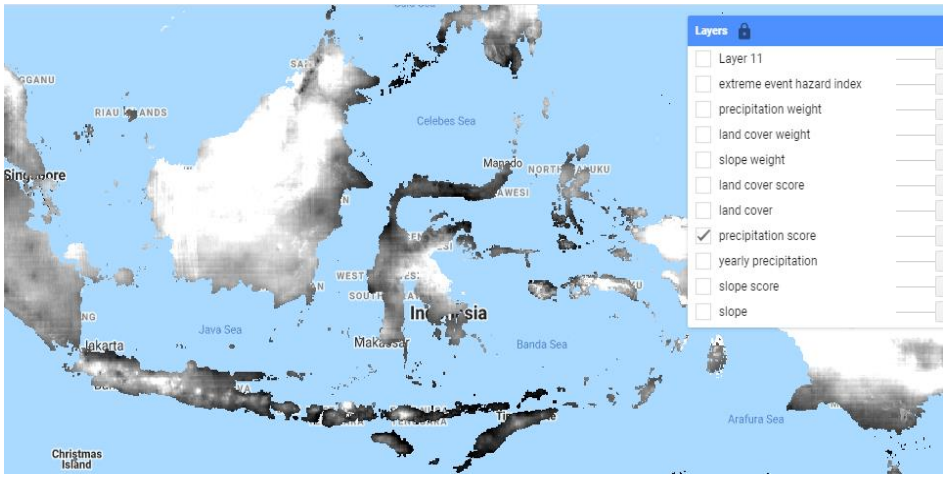
3.3.4 Skoring Curah Hujan

Pada tahap ini data yang digunakan untuk menghitung skoring curah hujan (CH) adalah data CH tahunan untuk tahun 2019. Dimana nilai CH tahunan dibagi 5000 supaya menjadi satuan milimeter yang artinya dalam cakupan satu meter persegi tempat/bidang datar tertampung air hujan sebanyak satu liter.

```
//#CHIRPS pre-processing
//Filter and sum up 2019 daily data
var precipitation = CHIRPS.filterDate('2019-01-01', '2019-12-31')
                          .sum();

// Yearly precipitation scoring (precipitation/5000)
var precipitations = precipitation.divide(5000);

//Add layers to map
Map.addLayer(precipitation, {min: 0, max: 5000}, 'yearly precipitation', false);
Map.addLayer(precipitations, {min: 0, max: 1}, 'precipitation score', false);
```

Gambar 3.8 Script Pembobotan Curah Hujan

Setelah dilakukan pemberian skor terhadap data CH kemudian divisualisasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.9



Gambar 3.9 Hasil Skoring Curah Hujan

3.3.5 Skoring Tutupan Lahan

Pada tahap ini data yang digunakan untuk menghitung kelas penutupan lahan (LC) ditetapkan dengan melakukan klasifikasi dan pemberian skor seperti yang disajikan Tabel 3.4. kemudian membuat persamaan perhitungan, lihat Gambar 3.10

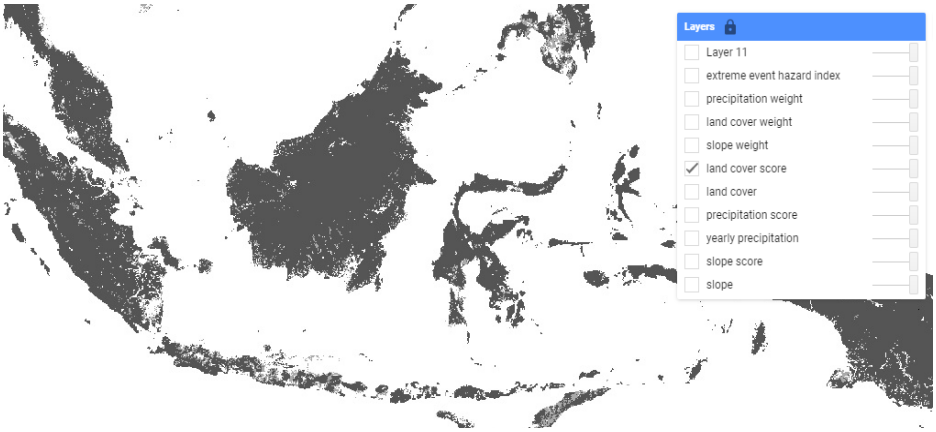
Tabel 3.4 Skor Penutupan Lahan

Skor Penutupan Lahan		
Hutan, Perairan	Kebun/Perkebunan	Tegalan/Ladang, Sawah, Pemukiman, Lahan Terbuka, dll
0.333	0.666	1

```
//GLC scoring based on own scheme
var landcovers = landcover.remap([0,20,30,40,50,60,70,80,90,100,111,112,113,114,115,116,
                                 [0,0.666,1,1,1,1,1,1,1,0.333,0.333,0.333,0.333,0.333,
                                 0);

//Add layers to map
Map.addLayer(landcover, {min: 0, max: 200}, 'land cover', false);
Map.addLayer(landcovers, {min: 0, max: 1}, 'land cover score', false);
```

Gambar 3.10 Script Pembobotan Penutupan Lahan

Setelah dilakukan pemberian skor terhadap data penutupan lahan (LC) kemudian divisualisasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.11



Gambar 3.11 hasil pembobotan penutupan lahan

3.3.6 Kalkulasi Skor

Pada tahap ini, seluruh skor dari setiap parameter akan dijumlahkan untuk mendapatkan skor total. Untuk perhitungan skor total indeks bahaya cuaca ekstrim dengan rumus (0.333*KL) + (0.333*(1-L) + (0.333*CH)

```
//# Extreme event hazard index
//Weighting
var slopemask = slopes.eq(10).add(1);
var slw = (slopemask.subtract(slopes)).multiply(0.333); //slope
var lcw = landcovers.multiply(0.333); //land cover
var prw = precipitations.multiply(0.333); // precipitation

//Hazard
var exh = slw.add(lcw).add(prw);

//Add layers to map
Map.addLayer(slw, {min: 0, max: 1}, 'slope weight', false);
Map.addLayer(lcw, {min: 0, max: 1}, 'land cover weight', false);
Map.addLayer(prw, {min: 0, max: 1}, 'precipitation weight', false);
Map.addLayer(exh, {min: 0, max: 1}, 'extreme event hazard index', false);
```

Gambar 3.12 Script Perhitungan Indeks Bahaya Cuaca Ekstrim

Setelah dilakukan pemberian skor terhadap data SRTM, penutupan lahan (LC) dan curah hujan kemudian divisualisasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.13

Gambar 3.13 Hasil perhitungan indeks bahaya cuaca ekstrim

3.3.7 Pengunduhan Data

Pada tahap ini setelah dilakukan penjumlahan seluruh skor dari setiap parameter. Kemudian membuat persamaan *script* untuk penguduhan hasil dengan skala 5000m dengan file format GeoTIFF yang akan diekspor pada *Google Drive*

```
var exh_crop=exh.clip(geometry);
Map.addLayer(exh_crop);
Export.image.toDrive({image:exh_crop,
                      description:'exh_indonesia',
                      folder: 'Punya Betha',
                      region:geometry,
                      scale:5000,maxPixels:1e12,fileFormat: 'GeoTIFF'});
```

Gambar 3.14 Script Pengunduhan Data

3.3.8 Reklasifikasi Kelas Bahaya Cuaca Ekstrim

Setelah dilakukan pengunduhan data selanjutnya dilakukan reklasifikasi penentuan kelas bahaya pada software ArcGIS 10.4.

3.4 Validasi

Untuk proses validasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara *cross check* terhadap berita kejadian cuaca ekstrem pada masmedia *online.* Pada masmedia *online* tersebut diberitakan bahwa beberapa provinsi terdampak cuaca ekstrim antara lain dalam bentuk hujan lebat dan angin puting beliung. Data yang digunakan yaitu berdasarkan berita kejadian cuaca ektrem di Indonesia pada tahun 2019 yang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Setelah proses tersebut selesai dilakukan, kemudian jumlah daerah yang terdampak dari berita dibagi dengan jumlah daerah yang terdampak dari hasil pengolahan untuk mendapatkan persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{Jumlah\ Daerah\ yang\ Terdampak\ Dari\ Berita}{Jumlah\ Daerah\ yang\ Terdampak\ Hasil\ Pengolahan}\ x\ 100\%$$