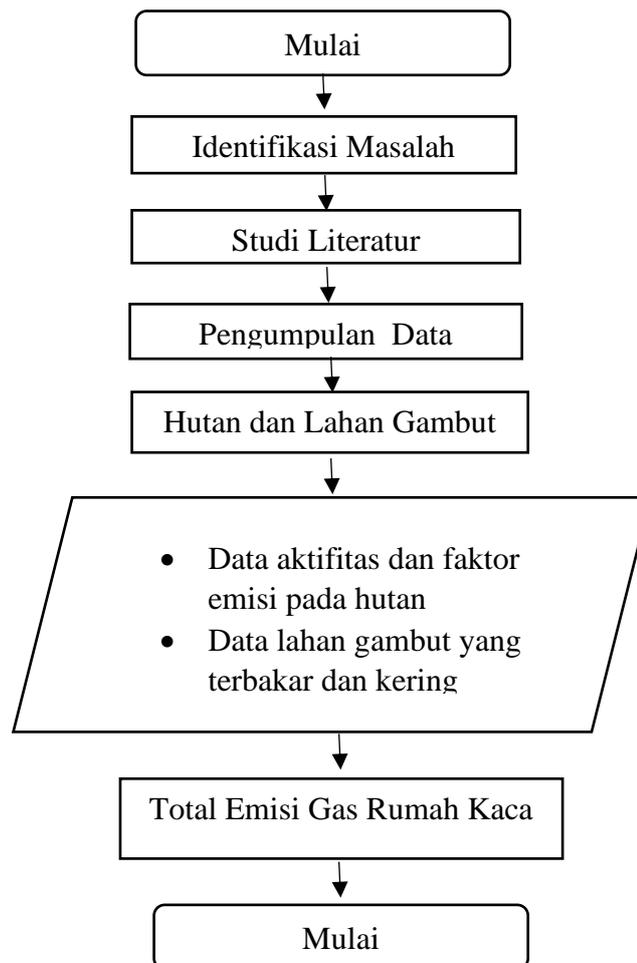


### BAB III METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian dan Kerangka Penelitian

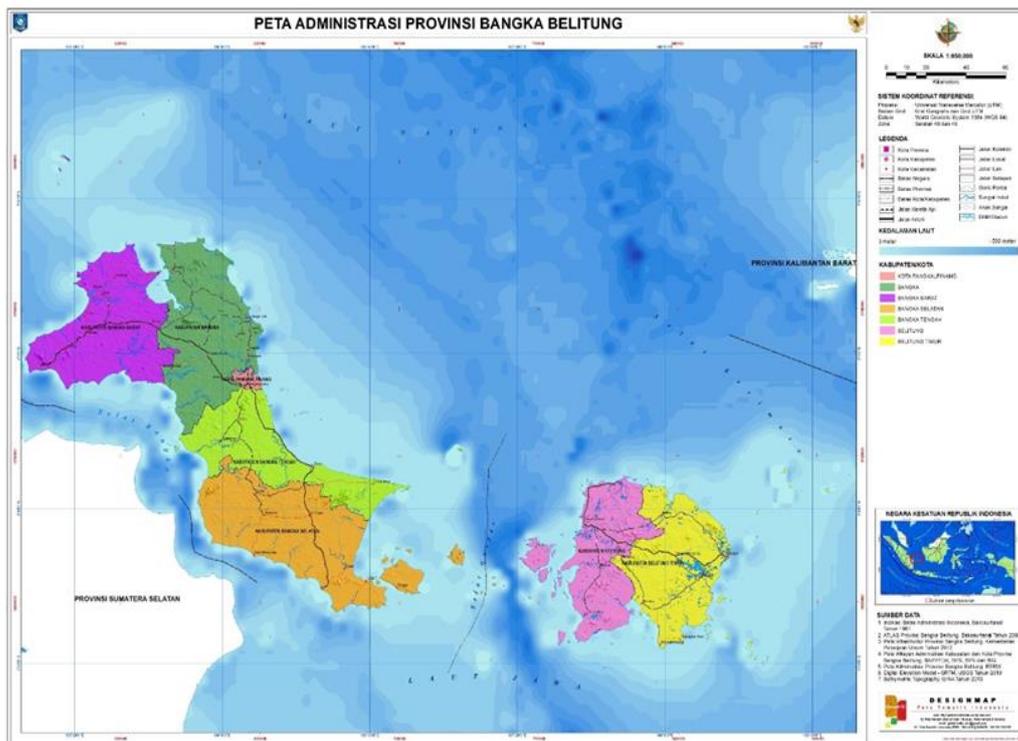
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif yang menggunakan data sekunder. Pada penelitian ini, terdapat metode yang dilakukan secara sistematis untuk menginventarisasi serta menghitung emisi gas rumah kaca (GRK) di daerah kepulauan Bangka Belitung. Dalam melakukan penelitian ini terdapat juga diagram alir yang berfungsi sebagai acuan pengerjaan dari pengumpulan data hingga perhitungan. Adapun diagram alir yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini meliputi wilayah di Kepulauan Bangka Belitung. Pada Tabel 3.1 merupakan luas wilayah Pulau Bangka dan Pulau Belitung dan pada Gambar 3.2 merupakan peta administrasi Provinsi Bangka Belitung.



Gambar 3.2 Peta Administrasi Provinsi Bangka Belitung

Tabel 3.1 Luas Wilayah Kabupaten di Pulau Belitung

Kabupaten	Luas Wilayah (Km <sup>2</sup> )
Pulau Bangka	11.694
Pulau Belitung	4.833

### 3.3 Sumber Data

Data diperoleh dari berbagai sumber yaitu:

1. Faktor emisi biologis gambut dan faktor emisi kebakaran gambut di dapat dari IPCC (2013).
2. Luas lahan gambut tahunan yang dikeringkan berdasarkan kondisi tutupan lahan didapat dari *INCAS* kementerian LHK 2015.

3. Tren perubahan lahan pada keadaan eksisting pulau Bangka Belitung dilakukan pengolahan informasi yang didapat dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN).
4. Peta Penggunaan Lahan Pulau Bangka yang didapat dari BAPPEDA Provinsi Bangka Belitung.
5. Data Tren Penggunaan Lahan dari Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bangka Belitung
6. Peta pengamatan perubahan lahan pulau Bangka (LAPAN)

#### **3.4 Pengelolaan Data dan Analisis Data**

Tahapan pengolahan data dan analisis data dikelaskan sebagai berikut:

##### **3.4.1 Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O)**

Tren perubahan di analisis menggunakan software table curve 2D dimana sumbu x akan menerangkan tahun ke- n dan sumbu y akan menerangkan factor yang akan dianalisa tren perubahannya. Metode yang dipakai berupa fitting method dari data yang telah disusun. Dari software tersebut akan diperoleh persamaan terbaik terhadap tren perubahan dan persamaan tersebut akan dipilih sebagai persamaan untuk proyeksi yang akan digunakan sampai tahun 2030 mendatang.

##### **3.4.2 Perhitungan Gas Rumah Kaca Dari Sektor Lahan Gambut Dan Kehutanan**

Data aktivitas (*activity data*) adalah data tentang besaran kuantitatif kegiatan atau aktivitas manusia yang dapat melepaskan atau menyerap gas rumah kaca (GRK) pada periode waktu tertentu. Data ini menginformasikan kondisi penutupan lahan yang umumnya diperoleh melalui data citra satelit, Data aktivitas digunakan untuk mengestimasi besarnya nilai karbon suatu wilayah. Penghitungan emisi pada penelitian ini menggunakan data aktivitas berupa penutupan lahan dan perubahannya yang merupakan luas suatu penutupan lahan.

Faktor emisi untuk perubahan penutupan lahan adalah perbedaan jumlah cadangan karbon akibat perubahan suatu tipe penutupan lahan tertentu menjadi

penutupan lahan lain. Faktor emisi tersebut diperoleh dengan menggunakan data acuan (*default*) cadangan karbon dari semua tipe penutupan lahan. Angka acuan yang mewakili (*representative*) setiap tipe penutupan lahan dibangun berdasarkan hasil penelitian atau inventarisasi nasional di berbagai lokasi yang kemudian dirata-ratakan.

1. Berdasarkan data hasil luas perubahan penggunaan lahan dapat dilakukan perkiraan penggunaan lahan untuk tahun proyeksi 2020 dan 2030. Analisis perkiraan penggunaan lahan dapat menggunakan rumus:

$$P_{ij}(t_2 - t_1) = \frac{L_{ij}(t_2 - t_1)}{L_i(t_1)}$$

$$L_j(t_x) = \sum_{i=1}^k L_{ij}(t_x - t_1)$$

Keterangan :

$P_{ij}(t_2-t_1)$  = Proporsi penggunaan lahan ke- $i$  pada tahun awal  $t_1$  yang beralih fungsi ke penggunaan lahan ke- $j$  pada tahun akhir  $t_2$

$L_{ij}(t_2-t_1)$  = Luas penggunaan lahan ke- $i$  tahun awal  $t_1$  beralih fungsi menjadi penggunaan lahan ke- $j$  di tahun akhir  $t_2$  (ha)

$L_i(t_1)$  = Luas penggunaan lahan  $i$  pada tahun awal ( $t_1$ )

$L_j(t_x)$  = Luas penggunaan lahan  $j$  di tahun  $x$

$t_x$  = Tahun prediksi

Angka faktor emisi yang digunakan di penelitian ini merupakan angka cadangan karbon per penutupan lahan, faktor emisi untuk perubahan penutupan lahan adalah perbedaan jumlah cadangan karbon apabila lahan dengan suatu kelas tutupan berubah menjadi tutupan lain, Untuk mendapatkan faktor emisi tersebut

diperlukan data acuan (*default*) cadangan karbon dari semua tipe tutupan lahan Untuk setiap tipe tutupan lahan dibangun angka acuan yang mewakili (*representative*) yang berasal dari hasil penelitian atau inventarisasi nasional di berbagai lokasi yang kemudian dirata-ratakan.

Untuk tutupan lahan perkebunan dan pertanian dengan siklus penanaman dan panen secara beraturan digunakan data cadangan karbon rata-rata waktu (*time averaged C stock*) (Hairiah et al. 2011; Agus et al. 2013; US-EPA 2012). Data acuan cadangan karbon pada biomas di atas permukaan tanah yang di gunakan dalam RAN-GRK untuk angka sub nasional dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Faktor Emisi dan Kelas Tutupan Lahan

No	Tutupan lahan	Cadangan C (t/ha)
1	Hutan lahan kering	182
2	Hutan mangrove	145
3	Hutan rawa	176
4	Semak belukar	30
5	Perkebunan	63
6	Permukiman	4
7	Tanah terbuka	3
8	Belukar rawa	30
9	Pertanian lahan kering	10
10	Pertanian dan lahan kering campuran	30
11	Sawah	2
12	Savana	4
13	Pertambangan	0
14	Rawa	0

Sumber : Agus *et al.*, (2013)

Emisi karbon dihitung dengan aturan sebagai berikut:

1. Perubahan penutupan lahan berupa hutan menjadi non hutan seperti belukar, lahan kosong, pertanian lahan kering dan lainnya dihitung berdasarkan perbedaan cadangan karbonnya. Sebagai contoh, hutan rawa sekunder menjadi belukar rawa adalah nilai cadangan karbon hutan rawa sekunder dikurangi nilai cadangan karbon belukar rawa dengan satuan ton/hektar.

2. Perubahan penutupan lahan non hutan yang memiliki cadangan karbon lebih tinggi menjadi penutupan lahan yang memiliki cadangan karbon lebih rendah seperti dari belukar menjadi lahan kosong dihitung berdasarkan perbedaan cadangan karbonnya. Misalnya belukar menjadi tanah kosong adalah nilai cadangan karbon belukar dikurangi nilai cadangan karbon tanah kosong dengan satuan ton/hektar.
3. menghitung total emisi karbon dibutuhkan data aktivitas dan faktor emisi kemudian emisi per hektar dikalikan dengan luas perubahan yang terjadi.

### 3.4.2.2 Perhitungan Emisi GRK Pada Lahan Gambut

Pendugaan emisi GRK di lahan gambut dilakukan setiap tahunnya untuk berbagai sumber dan gas berikut:

- Oksidasi biologis dari pengeringan gambut: CO<sub>2</sub>-C, CO<sub>2</sub>-e.
- Kebakaran gambut-1 : CO<sub>2</sub>-C, CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>.
- Emisi langsung dari pengeringan tanah organik dan drainase kanal: N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>.

Output dari metode standar ini dinyatakan dalam ton untuk setiap GRK atau dinyatakan dalam ton CO<sub>2</sub>-e emisi GRK, Data input yang digunakan untuk pendugaan emisi GRK dari dekomposisi gambut dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Sumber data untuk input pemodelan

Data	Deskripsi	Sumber
Faktor emisi	Faktor emisi biologis gambut dan faktor emisi kebakaran gambut	IPCC (2013); Hooijer dkk. (2014)
Faktor emisi default Tier 1	Emisi kebakaran (CO <sub>2</sub> -C, CO dan CH <sub>4</sub> ), emisi nitrous oksida langsung dari pengeringan tanah organik, emisi CH <sub>4</sub> dari pengeringan tanah organik	IPCC (2013)

Lanjutan Tabel 3.3

Data	Deskripsi	Sumber
Areal lahan gambut yang dikeringkan	Luas lahan gambut tahunan yang dikeringkan berdasarkan kondisi tutupan lahan	Metode Standar INCAS – Alokasi Spasial Rejim
Areal yang terbakar	Luas areal tahunan lahan gambut yang terbakar di Kalimantan Tengah tahun 2000 sampai 2012	Remote Sensing Services GmbH

Metode yang digunakan untuk menentukan faktor emisi spesifik-negara untuk Indonesia mengikuti pendekatan yang dipaparkan dalam IPCC 2013, dalam persamaan nilai A di dapat dari data luas lahan yang terbakar di bangka belitung dan untuk  $M_B$  di dapat dari metode pendekatan jenis lahan gambut yang ada di Sumatra dan kedalaman lahan gambut.

Emisi tahunan  $CO_2$  dan *non*- $CO_2$  dari kebaran tanah organik dihitung mengikuti persamaan :

$$L_{\text{kebakaran}} = A \times M_B \times C_f \times G_{\text{ef}} \times 10^{-3}$$

Keterangan :

$L_{\text{kebakaran}}$  = Jumlah emisi  $CO_2$  dan *non*- $CO_2$ , ton-C

A = Luas total terbakar tiap tahun / ha

$M_B$  = Masa bahan bakar atau tanah organik kering yang terbakar (ton/ha)

$C_f$  = Faktor pembakaran

$G_{\text{ef}}$  = Faktor emisi setiap gas  $g/kg^{-1}$  dari bahan kering yang

Tabel 3.4 Parameter input dan emisi CO<sub>2</sub>-C, CO dan CH<sub>4</sub> per hektar untuk kebakaran di tanah organik

<b>Perhitungan Fe kebakaran gambut</b>	<b>Kebakaran pertama</b>	<b>Kebakaran kedua</b>	<b>Kebakaran ketiga dan berikutnya</b>
Kedalaman terbakar (cm)	18	11	4
Luas (ha)	1	1	1
Bobot isi (g cm <sup>-3</sup> )	0,121	0,121	0,121
Faktor pembakaran	1	1	1
FE CO <sub>2</sub> -C (g kg <sup>-1</sup> )	464	464	464
FE CO (g kg <sup>-1</sup> )	210	210	201
FE CH <sub>4</sub> (g kg <sup>-1</sup> )	21	21	21
Massa bahan bakar yang tersedia untuk pembakaran (t dm ha <sup>-1</sup> )	217,8	133,1	48,4
Emisi CO (t CO ha <sup>-1</sup> )	45,7	28	10,2
Emisi CH <sub>4</sub> (t CH <sub>4</sub> ha <sup>-1</sup> )	4,6	2,8	1
Emisi CO <sub>2</sub> -C (t C ha <sup>-1</sup> )	101,1	61,8	22,5
Emisi CO-C (t C ha <sup>-1</sup> )	19,6	12	4,4
Emisi CH <sub>4</sub> -C (t C ha <sup>-1</sup> )	3,4	2,1	0,8
Emisi C total (t C ha <sup>-1</sup> )	124,1	75,8	27,6

Sumber : IPCC (2013)

- Emisi karbon dari oksidasi biologis gambut dan kebakaran gambut dihitung sebagai perubahan stok karbon gambut dalam t C ha<sup>-1</sup>, dikonversi menjadi emisi CO<sub>2</sub>-e dengan mengalikannya 44/12 (rasio berat molekul CO<sub>2</sub> terhadap karbon).
- Emisi non-CO<sub>2</sub> dari kebakaran gambut dihitung secara langsung dalam t CO ha<sup>-1</sup> dan t CH<sub>4</sub> ha<sup>-1</sup>. Emisi metana dikonversi menjadi emisi CO<sub>2</sub>-e.
- Faktor emisi N<sub>2</sub>O tidak ada dalam Tier 1 IPCC karena keterbatasan data emisi N<sub>2</sub>O dari kebakaran tanah organik.

Emisi metana (CH<sub>4</sub>) dan nitrogen oksida (N<sub>2</sub>O) dikonversi menjadi emisi CO<sub>2</sub>-e dengan mengalikan potensi pemanasan global 100 tahun untuk tiap gas, yaitu masing-masing 28 dan 265 (CH<sub>4</sub> x 25 , N<sub>2</sub>O x 298) (IPCC, 2007).