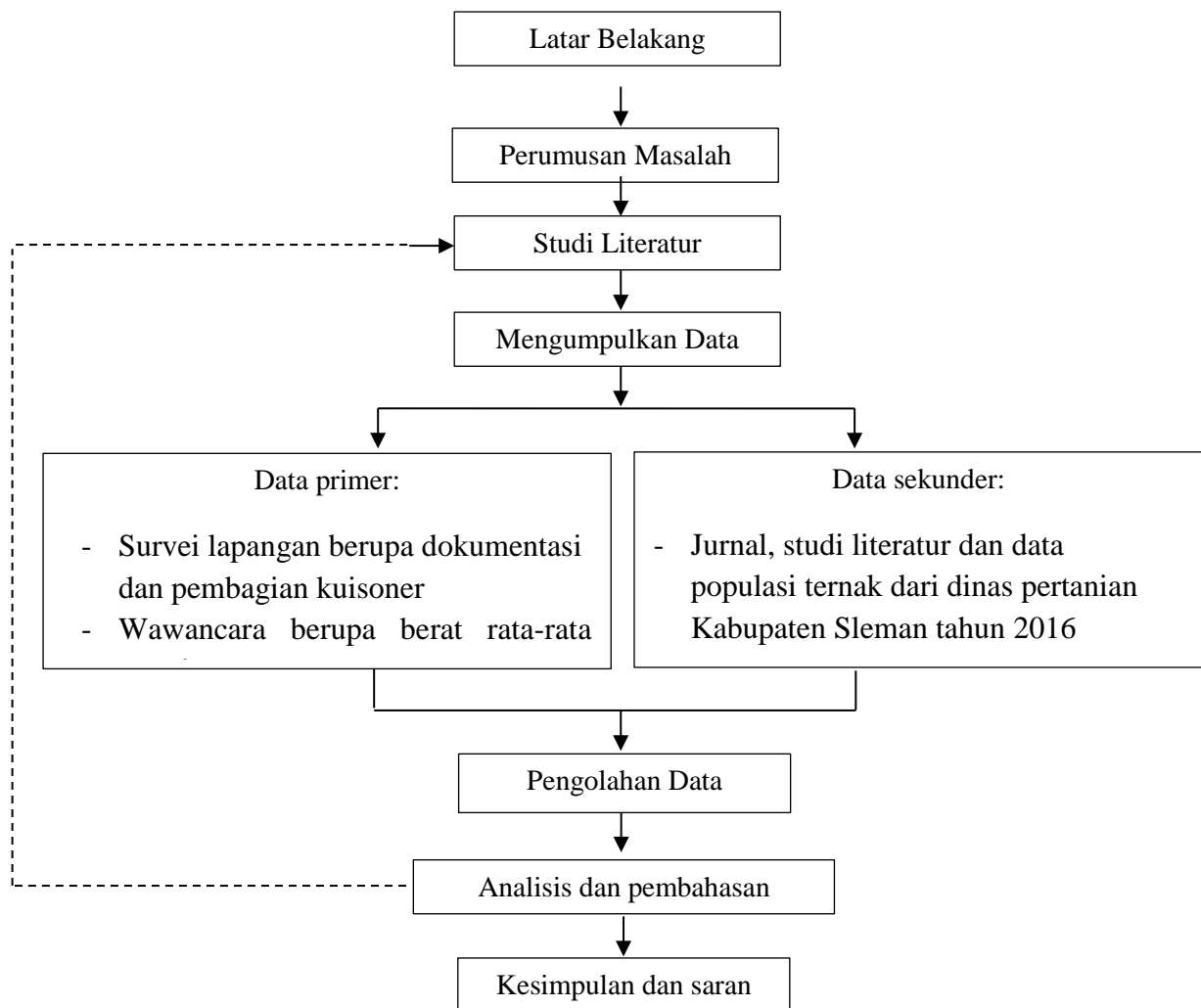


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat diagram alir penelitian yang secara sistematis diuraikan pada **Gambar 3. 1**:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di wilayah peternakan Kabupaten Sleman bagian barat (Kecamatan Godean, Kecamatan Miggir, Kecamatan Moyudan, Kecamatan Seyegan) Provinsi D.I Yogyakarta tahun 2017.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berasal dari Dinas Pertanian Kabupaten Sleman D.I Yogyakarta dalam kurun waktu 1(satu), hasil wawancara, pengamatan fisik langsung di lapangan dan data kuesioner. Adapun kuisisioner yang digunakan sebagaimana terlampir pada laporan ini (Lampiran I). Sedangkan data sekunder merupakan data yang mendukung data primer yang diambil dari jurnal, literatur, dan buku yang berhubungan dengan penelitian dan dari dinas pertanian Kabupaten Sleman.

Data primer berupa pengamatan fisik di lapangan ditampilkan dalam **Tabel 3.**

1.

Tabel 3. 1 Aktivitas Sumber Emisi (Data Primer)

No	Sumber Data Masing-Masing Aktivitas (Data Primer)		
	Aktivitas Sumber Emisi	Jenis Data	Sumber Data
1	Fermentasi Enterik	-	-
2	Pengelolaan Kotoran	<ul style="list-style-type: none"> Berat rata-rata ternak Jenis dan berat rata-rata pakan Sistem pengelolaan kotoran ternak Berat rata-rata kotoran ternak 	Kuisisioner dan Wawancara

Dalam menentukan jumlah sampel kuisisioner digunakan metode Slovin dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana,

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah populasi yaitu jumlah total peternak pada wilayah penelitian

e = Batas Toleransi Kesalahan (*error tolerance*) yaitu 5%

Data sekunder adalah data yang mendukung data primer yang ditampilkan pada **Tabel 3. 2**.

Tabel 3. 2 Aktivitas Sumber Emisi (Data Sekunder)

No	Sumber Data Masing-Masing Aktivitas (Data Sekunder)		
	Aktivitas Sumber Emisi	Jenis Data	Sumber Data
1	Fermentasi Enterik	Populasi Ternak (Jenis dan Jumlah)	Dinas Pertanian
		Faktor Emisi Enterik Fermentasi	IPCC 2006
2	Pengelolaan Kotoran	Populasi Ternak (Jenis dan Jumlah)	Dinas Pertanian
		Faktor Emisi Pengolahan pupuk kandang	IPCC 2006

3.4 Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan pedoman IPCC 2006. Adapun tahapan dalam pengerjaan perhitungan emisi CH₄ dan N₂O adalah sebagai berikut ini :

3.4.1. Penentuan Jumlah Populasi (*Animal Unit*)

Jumlah populasi ketiga jenis ternak untuk sapi pedaging, sapi perah dan kerbau dapat diasumsikan sebagai *Animal Unit* (AU) dengan persamaan di bawah ini.

$$N(T) \text{ in } Animal Unit = N(X) * k(T)$$

Dimana:

N(T) = Jumlah ternak dalam Animal Unit

N(X) = Jumlah ternak dalam ekor

$k(T)$ = Faktor koreksi (sapi pedaging=0,72, sapi perah=0,75, kerbau=0,72)

T = Jenis/kategori ternak (sapi pedaging, sapi perah dan kerbau)

3.4.2. Perhitungan Emisi CH_4 dari Fermentasi Enterik

Emisi metana dari fermentasi enterik dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Emissions = EF(T) * N(T) * 10^6$$

Dimana:

$Emissions$ = Emisi metana dari fermentasi enterik, Gg CH_4 / tahun

$EF(T)$ = Faktor emisi populasi jenis ternak tertentu, kg CH_4 ekor/tahun
(Tabel 2. 2)

$N(T)$ = Jumlah populasi jenis/kategori ternak tertentu, Animal Unit

T = Jenis/kategori ternak

3.4.3. Perhitungan Emisi CH_4 dari Pengelolaan Ternak

Estimasi emisi metana dari pengelolaan kotoran ternak dilakukan dengan menggunakan persamaan dari IPCC (2006), sebagai berikut:

$$CH_{4manure} = \sum_T \frac{(EF_T * N_T)}{10^6}$$

Dimana:

$CH_4 manure$ = Emisi metana dari pengelolaan kotoran ternak, Gg CH_4 tahun

$EF(T)$ = Faktor emisi populasi jenis ternak tertentu, kg CH_4 ekor/tahun (Tabel 2. 3)

$N(T)$ = Jumlah populasi jenis/kategori ternak tertentu, *Animal Unit*

3.4.4. Perhitungan Emisi N₂O dari Pengelolaan Ternak

Kotoran ternak terdiri dari limbah padat (tinja) dan urin. Emisi gas N₂O dari kotoran ternak dapat terbentuk secara langsung (*direct*) dan tidak langsung (*indirect*) pada saat penyimpanan dan pengolahan kotoran sebelum diaplikasikan ke lahan. Emisi langsung N₂O terjadi melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi nitrogen yang terkandung di dalam kotoran ternak, sedangkan emisi tidak langsung N₂O dihasilkan dari penguapan nitrogen yang umum terjadi dalam bentuk amonia dan NO_x. Jumlah emisi N₂O ditentukan oleh jumlah kandungan nitrogen dan karbon pada kotoran.

a. Estimasi Emisi N₂O Langsung dari Pengelolaan Kotoran Ternak

Perhitungan emisi langsung N₂O dari pengelolaan kotoran ternak dilakukan dengan persamaan berikut:

$$N_2O_{D(mm)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} * Nex_{(T)} * MS_{T.S} *) \right] * EF_{3(S)} \right] * \frac{44}{28}$$

Dimana:

- N_2O_D (mm) = Emisi langsung N₂O dari pengelolaan kotoran ternak, kg N₂O/tahun
- $N_{(T)}$ = Jumlah populasi jenis/kategori ternak tertentu, *jumlah ternak*
- $Nex_{(T)}$ = Rata-rata tahunan ekskresi N per ekor jenis/kategori ternak, kg N ternak/ tahun
- $MS_{(T.S)}$ = Fraksi dari total ekskresi nitrogen tahunan dari jenis ternak tertentu yang dikelola pada sistem pengelolaan kotoran ternak (**Lampiran III**)
- $EF_{3(S)}$ = Faktor emisi langsung N₂O dari sistem pengelolaan kotoran tertentu S, kg N₂O-N/kg N (**Lampiran III**)

S	= Sistem pengelolaan kotoran ternak
T	= Jenis/kategori ternak
44/28	= Konversi emisi ((N ₂ O)-N)(mm) ke dalam bentuk N ₂ O(mm)

Rata-rata tahunan ekskresi N per ekor jenis/kategori ternak (N_{ex(T)}) dilakukan dengan persamaan berikut ini:

$$N_{ex(T)} = N_{rate(T)} * \frac{TAM}{1000} * 365$$

Dimana:

N _{ex(T)}	= Eksresi N tahunan untuk jenis ternak T, kg N/ekor/tahun
N _{rate (T)}	= Nilai default laju ekskresi N, kg N/1000 kg berat ternak/hari (Lampiran III)
TAM	= Berat ternak untuk jenis ternak T, kg/ekor

b. Estimasi Emisi N₂O Tidak Langsung dari Pengelolaan Kotoran Ternak

Emisi tidak langsung N₂O dari penguapan N dalam bentuk ammonia (NH₃) dan NO_x (N₂O_G(mm)) dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$N_2O_{G(mm)} = (N_{volatilization-MMS} * EF_4) * \frac{44}{28}$$

Dimana:

N ₂ O _G (mm)	= Emisi tidak langsung N ₂ O akibat dari penguapan N dari pengelolaan kotoran ternak, kg N ₂ O/tahun.
N _{volatilization-MMS}	= Jumlah kotoran ternak yang hilang akibat volatilisasi NH ₃ dan NO _x , kg N / tahun.
EF ₄	= Faktor emisi N ₂ O dari deposisi atmosfer nitrogen di tanah dan permukaan air, kg N ₂ O-N (kg NH ₃ -N + Nox-N tervolatilisasi)-1 (Tabel 2. 4)

Jumlah kotoran ternak yang hilang akibat volatilisasi NH_3 dan Nox (Nvolatilization-MMS) dilakukan dengan persamaan berikut ini:

$$N_{\text{volatilisasi-mms}} = \sum_S \left[\sum_T \left[(N_{(T)} * Nex_{(T)} * MS_{T.S}) * \left(\frac{Frac_{GasMS}}{100} \right)_{T.S} \right] \right]$$

$$N_{\text{volatilisasi-mms}} = \sum_S \left(NE_{mms} * \left(\frac{Frac_{GasMS}}{100} \right) \right)$$

Dimana:

$N_{(T)}$ = Populasi jenis/kategori ternak tertentu, ekor

$Nex_{(T)}$ = Rata-rata tahunan N yang dieksresikan per jenis/kategori ternak tertentu, Kg N/ternak/tahun

$MS_{T,S}$ = Fraksi N yang dieksresikan untuk setiap jenis.kategori ternak berdasarkan jenis pengelolaam limbah ternak.

$Frac_{GasMS}$ = % limbah N yang tervolatilisasi untuk jenis ternak tertentu yang tervolatilisasi menjadi NH_3 dan NO_x pada sistem pengelolaan limbah ternak S, kg $\text{N}_2\text{O-N/kg N}$ pada sistim pengelolaan limbah ternak S. (**Lampiran III**)

3.4.5. Pemodelan Sebaran Gas Rumah Kaca

Penentuan sebaran gas emisi rumah kaca pada penelitian ini ditampilkan dalam bentuk peta. Adapun pemetaan yang dilakukan berdasarkan hasil dari pengambilan sampel yang didapat dan perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui jumlah potensi emisi gas rumah kaca. Pemetaan ini dilakukan menggunakan *software QGIS* versi 2.18.10.

Selain menggunakan data yang telah disebutkan, terdapat data lain yang dibutuhkan dalam membuat peta sebaran ini. Data-data yang dibutuhkan adalah data administrasi berupa *shapefile* dan citra satelit.