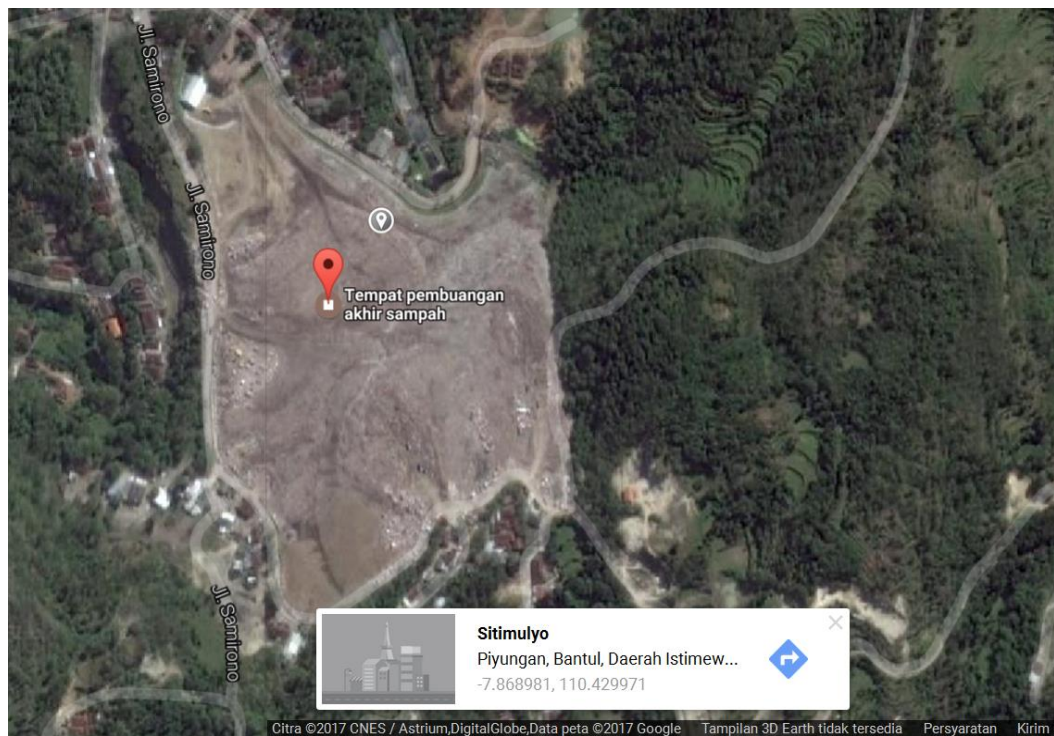


BAB III

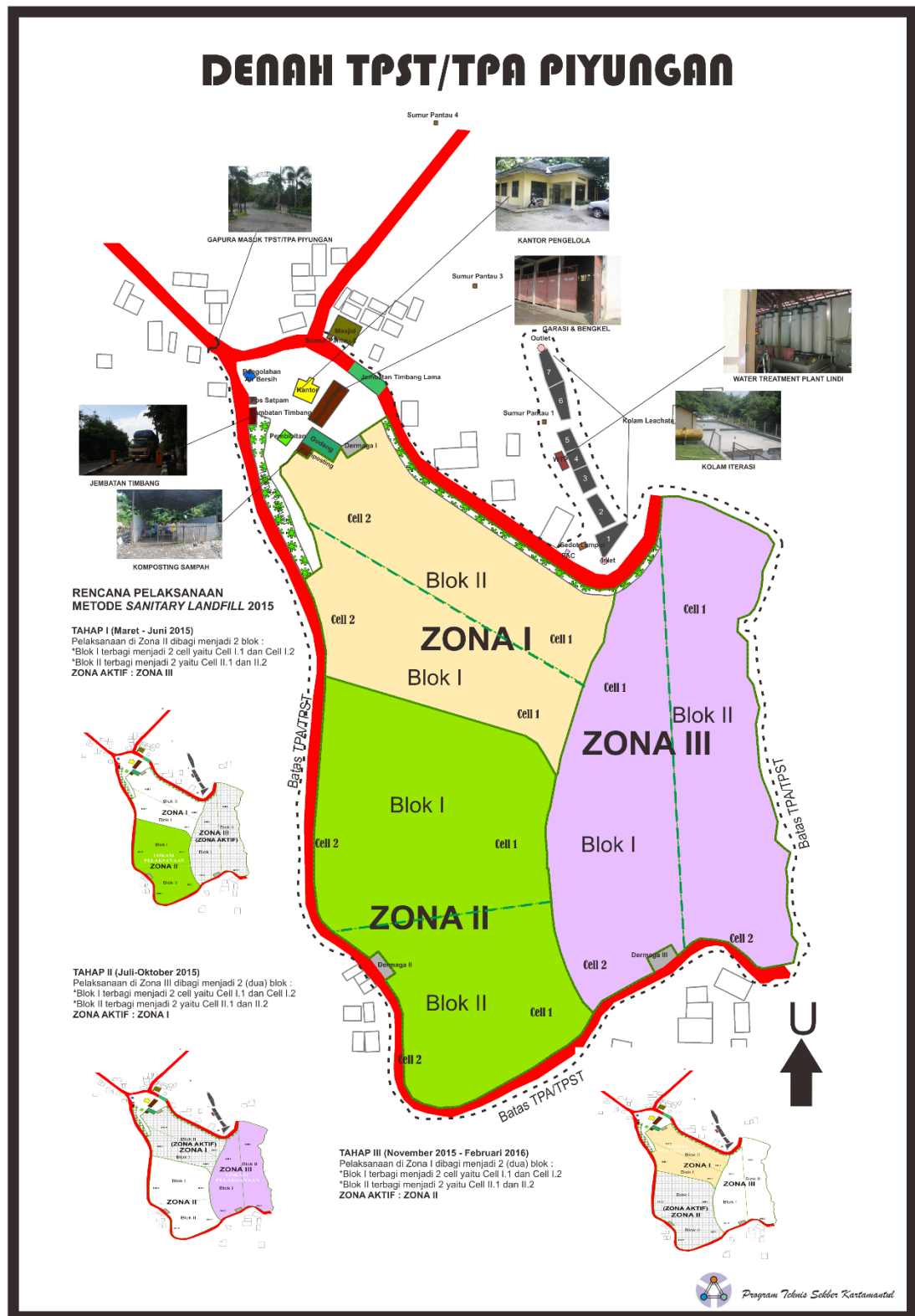
METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Piyungan yang terletak di Kabupaten Bantul, ± 16 km sebelah tenggara pusat Kota Yogyakarta. Tepatnya di Dusun Ngablak, Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Gambar 3.1 merupakan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Piyungan. Sementara Gambar 3.2 merupakan Layout Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Piyungan.



Gambar 3.1 Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Piyungan

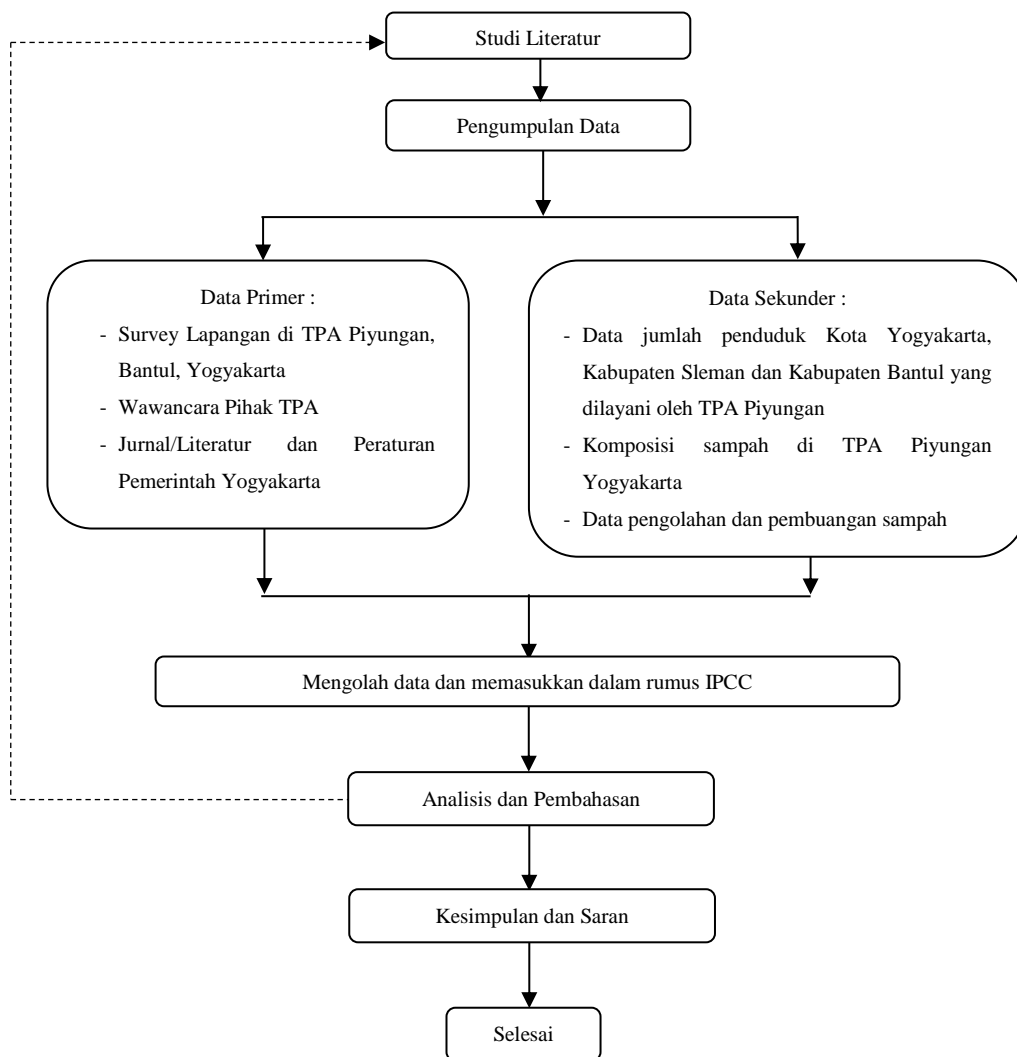


Gambar 3.2 Layout Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Piyungan

Sumber: TPST Piyungan

3.2 Kerangka Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini dimulai dari studi literatur hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir, dapat dilihat pada Gambar 3.2 Kerangka Penelitian dibawah ini:



Gambar 3.3 Kerangka Penelitian

3.3 Ide Penelitian

Pemanasan global telah menjadi isu penting saat ini, dimana fenomena ini diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer. Gas rumah kaca yang menjadi parameter dalam penelitian ini adalah CH₄, CO₂ dan N₂O. Gas – gas tersebut menjadi parameter karena dianggap paling dominan dari sektor persampahan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya potensi dan faktor emisi gas rumah kaca dari timbulan sampah di TPA Piyungan Bantul. Selain itu juga untuk mendukung program pemerintah investarisasi gas rumah kaca dari sektor limbah untuk menurunkan emisi gas rumah kaca.

3.4 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survey lapangan di TPA Piyungan, wawancara dengan pihak TPA dan Dinas Lingkungan Hidup. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang berkaitan dan berhubungan dengan penelitian. Data sekunder yang dibutuhkan adalah jumlah penduduk yang dilayani oleh TPA Piyungan, komposisi sampah di TPA Piyungan dan prosentase pengolahan sampah yang diolah secara biologis, insenerasi dan sampah yang ditimbun di TPA Piyungan. Sumber dimana data tersebut dapat diperoleh adalah Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Piyungan dan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul.

3.5 Analisa Data

Data yang telah diperoleh akan dianalisis dan dihitung untuk mendapatkan nilai emisi gas rumah kaca (CH₄ dan CO₂) dan faktor emisi spesifik di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Piyungan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sehingga dapat memberikan rekomendasi upaya mitigasi dan adaptasi berdasarkan nilai emisi gas metana (CH₄) dan gas kaarbondioksida (CO₂).

3.5.1 Perhitungan Emisi Gas Metana (CH₄)

Dalam penelitian ini, pengolahan data menggunakan metode default TIER 1 yang diuraikan oleh IPCC (Intergovernmental Panel Climate Change) 2006. Untuk menghitung emisi gas metana yang dihasilkan dari timbulan sampah dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Emisi CH}_4 = (\text{MSW}_T \times \text{MSW}_F \times \text{MCF} \times \text{DOC} \times \text{DOCF} \times F \times \frac{16}{12} - R) \times (1-\text{OX}) \dots (3.1)$$

$$\text{MSW}_T = \text{Jumlah penduduk terlayani (jiwa)} \times \text{timbunan sampah (kg/hari)} \dots (3.2)$$

Keterangan :

MSWT = Timbulan sampah di TPA (Ton/Tahun)

Timbulan sampah = Berdasarkan default IPCC 2006 (0,51 kg/jiwa/hari)

MSWF = Fraksi timbulan sampah yang ditimbun di TPA

MCF = Faktor koreksi metana (0,4 berdasarkan IPCC)

DOC = Degradasi organik karbon (Kg C/Kg sampah)

DOCF = Fraksi dari DOC (0,77 berdasarkan IPCC)

F = Fraksi dari CH₄ di TPA (0,5 berdasarkan IPCC)

R = Recovery CH₄ (Ton/Tahun)

OX = Faktor oksidasi (0,1 berdasarkan IPCC)

16/12 = Konversi dari C ke CH₄

Nilai default *Degradable Organic Carbon* (DOC) menurut Bingemer (1987) dapat dilihat pada tabel 3.1 dan nilai default *Default Fraction dissimilated DOC* (*DOC_F*), *Fraction of CH₄ in landfill gas* (*F*), *Methane Recovery* (*R*), dan *Oxidation Factor* (*OX*) yang disediakan IPCC 2006 untuk melengkapi perhitungan emisi CH₄ dapat dilihat pada tabel 3.2. Sementara perhitungan jumlah DOC dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel 3.1 Nilai Default Degradable Organic Carbon (DOC)

<i>Waste Stream</i>	<i>Per cent DOC (by weight)</i>
<i>Paper and textiles</i>	40
<i>Garden and park waste, and other (non-food) organic putrescibles</i>	17
<i>Food waste</i>	15
<i>Wood and straw waste</i>	30

Sumber: Bingemer and Crutzen, 1987

Tabel 3.2 Nilai Default IPCC 2006 Untuk Perhitungan Gas Metana

Variabel Perhitungan	Nilai
MCF	0,4
DOCF	0,77
F	0,5
R	0
OX	0,1

Sumber: IPCC (2006)

Dalam jurnalnya yang berjudul “Komposisi Sampah dan Potensi Emisi Gas Rumah Kaca pada Pengelolaan Sampah Domestik: Studi Kasus TPA Winongo Kota Madiun”, Kiswandayani et al (2016) mengatakan hasil emisi gas rumah kaca dibuat ekivalen dalam basis ton CO₂ eq/tahun menggunakan indeks *Global Warming Potensial (GWP)* dan dapat dirubah satuannya ke dalam ton CO₂ eq/tahun dengan rumus: CH₄ ekivalen = 21 × emisi CH₄.

3.5.2 Perhitungan Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂)

Perhitungan emisi gas karbondioksida (CO₂) dihitung menggunakan metode *default* Tier 1 yang diuraikan oleh IPCC 2006 setelah mengetahui jumlah emisi gas metana (CH₄) dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Emisi CO}_2 = \text{emisi CH}_4 \times \left(\frac{1-F}{F} + \text{OX} \right) \times \frac{44}{16} \dots\dots\dots 3.3)$$

Keterangan:

- F = Fraksi dari CH₄ di TPA (0,5 berdasarkan IPCC)
- OX = Faktor oksidasi (0,1 berdasarkan IPCC)
- 44 = MR dari CO₂ (kg/kg-mol)
- 16 = MR dari CH₄ (kg/kg-mol)

3.5.3 Perhitungan Faktor Emisi Spesifik

Faktor emisi spesifik adalah nilai representatif yang menghubungkan kuantitas suatu polutan dilepas ke atmosfer dengan suatu kegiatan yang terkait dengan polutan tersebut. Faktor emisi spesifik dapat dihitung setelah emisi gas rumah kaca diketahui. Aktivitas data menggunakan data jumlah penduduk yang dilayani oleh Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Piyungan pada tahun 2012 hingga tahun 2016. Persamaan umum untuk perkiraan faktor emisi spesifik yaitu sebagai berikut:

$$\text{FES} = \text{Emisi GRK} / \text{AD} \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

- FES = Faktor Emisi Spesifik (ton CO₂eq/jiwa)
- Emisi GRK = Emisi Gas Rumah Kaca (CH₄ dan CO₂)
- AD = Aktivitas Data (Jumlah penduduk yang dilayani TPA)