

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Kerangka dan Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yang terdapat dalam kerangka penelitian berikut:

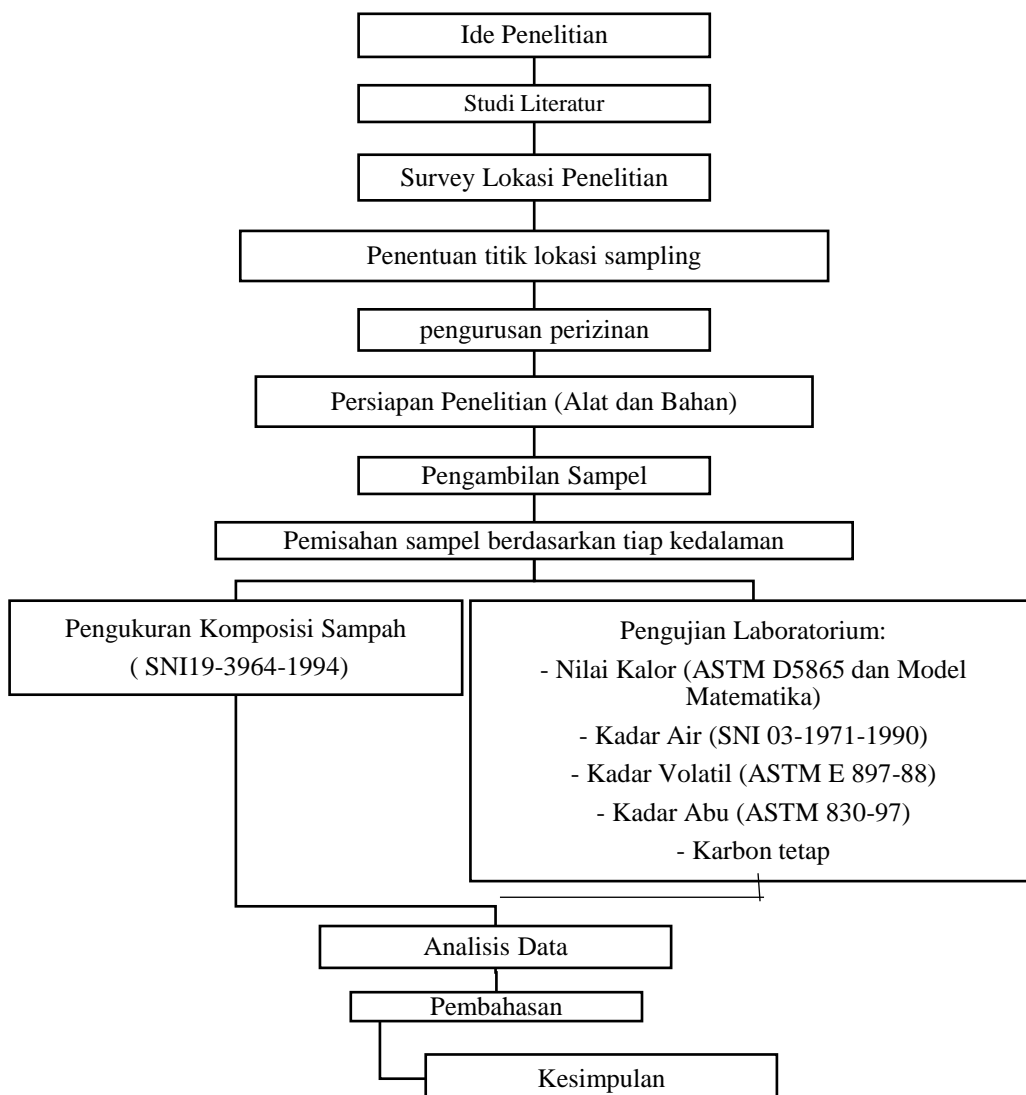
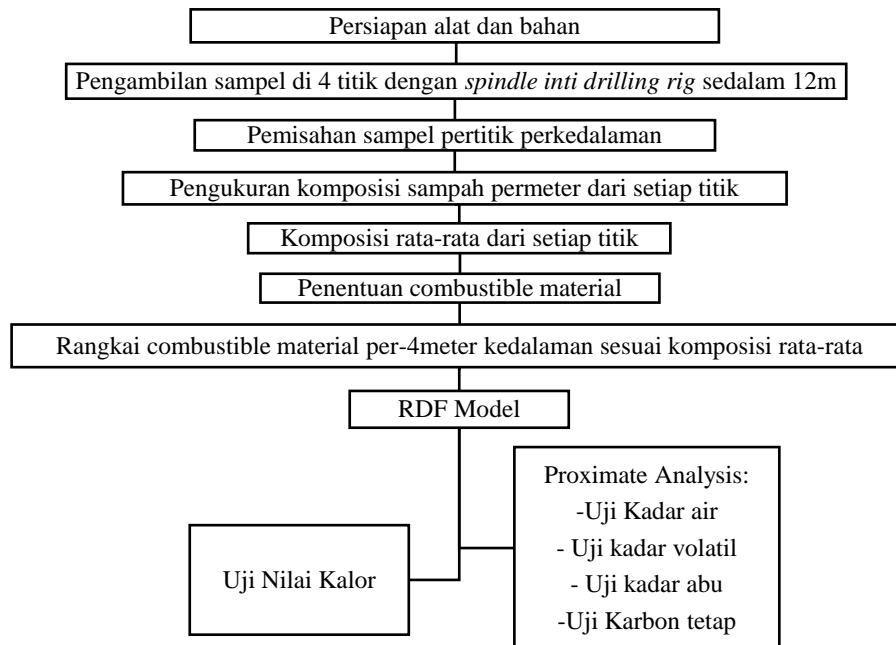
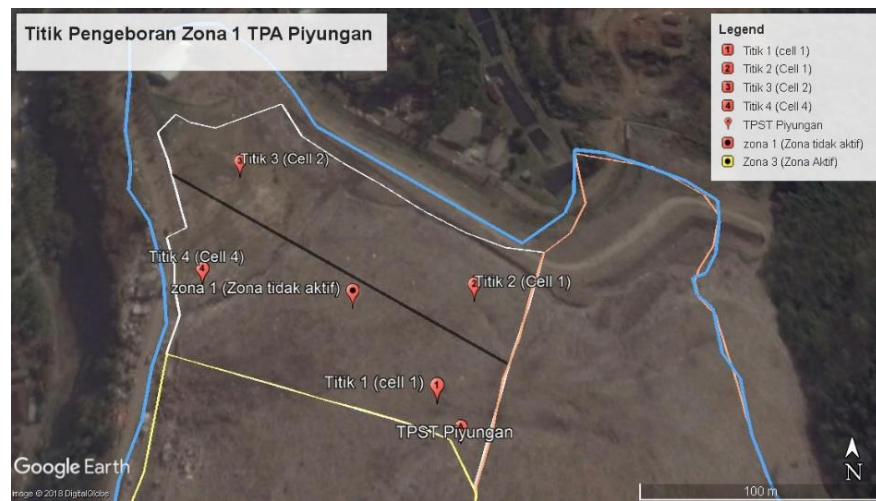


Diagram penelitian menunjukkan gambaran umum langkah yang dilakukan selama penelitian, yang terdapat dalam diagram berikut,



### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di zona 1 TPA Piyungan Bantul dengan 4 titik lokasi dengan kedalaman 12 meter setiap titiknya, yang dilaksanakan pada bulan April. Selanjutnya sampel dilakukan pengukuran komposisi sampah pada bulan Mei di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia dan untuk pengujian proximate dilakukan di Laboratorium Sampah jurusan Teknik Lingkungan FTSP Universitas Islam Indonesia dan pengujian nilai kalor akan dilakukan di Laboratorium Perpindahan Panas dan Massa Gedung PAU Universitas Gadjah Mada.



Gambar 3.1 Lokasi Titik Sampling di Zona 1 TPA Piyungan Bantul

### 3.3 Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan tahapan prosesnya adalah sebagai berikut:

- a. Proses pengambilan sampel: *Spindle Inti Drilling Rig*
- b. Komposisi sampah : wadah, timbangan, dan alat pendukung lainnya
- c. Analisis nilai kalor : *bomb calorimeter*
- d. Analisis proximat: Oven, desikator, dan alat pendukung lainnya

### 3.4 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data berupa data primer yang dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan pengeboran TPA Piyungan untuk mengambil sampah dan tanah yang telah tertimbun di empat titik di zona 1 dengan kedalaman masing-masing titik yaitu 12 meter. Untuk pengumpulan data di laboratorium dilakukan untuk menganalisa komposisi, analisa proksimat dan analisa nilai kalor yang terdapat pada sampah yang telah tertimbun. Analisa komposisi dilakukan pada setiap kedalaman sedangkan untuk analisa proksimat dan nilai kalor dilakukan per-empat meter kedalaman yaitu 1-4 meter, 5-8 meter dan 9-12 meter. Analisa proksimat dan nilai kalor

hanya dilakukan pada sampah mudah terbakar yang terdiri dari plastik, organik, kayu, kain, dan kertas.

### **3.5 Data dan Analisa Data**

#### **3.5.1 Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah komposisi sampah, kadar volatil, kadar air, kadar abu, kadar karbon tetap dan nilai kalor.

##### **1. Komposisi sampah**

Pengukuran komposisi sampah mengacu pada SNI 19-3964-1994 mengenai metode pengambilan dan pengukuran contoh timbunan dan komposisi sampah perkotaan. Sample sampah yang didapat dari pengeboran kemudian dimasukkan kedalam wadah yang dipisahkan sesuai dengan kedalaman dan titiknya yang selanjutnya kan dipilah untuk pengukuran komposisi. Berat sampel sampah perkedalaman yang diperoleh adalah sebesar 641,3 gram hingga 2685,8 gram.

##### **2. Kadar Air**

Analisis kadar air mengacu pada SNI 03-1971-1990 mengenai metode pengujian kadar air agregat. Analisis ini dilakukan dengan memanaskan sampel pada oven dengan suhu 105°C dengan mengukur berat sampel setiap jamya selama 5 jam dan dilanjutkan dengan pemanasan dengan suhu 70°C selama 12 jam untuk memastikan telah hilangnya air pada sampel.

##### **3. Kadar Volatil**

Kadar volatil ditentukan dengan memanaskan 1 gr sample pada *furnace* dengan suhu 950°C selama 7 menit. Perlakuan tersebut mengacu pada ASTM E 897-88 (2004).

#### 4. Kadar Abu dan Kadar Karbon Tetap

Kadar abu mengacu pada ASTM E 830-87 (2004) yaitu, ditentukan dengan memanaskan 1 gr sampel pada *furnace* dengan suhu 575°C selama 2 jam. Kadar karbon tetap diketahui dari hasil pengujian kadar abu dan kadar volatil.

#### 5. Nilai Kalor

Perhitungan nilai kalor menggunakan model matematika dengan mengacu pada persamaan tradisional dan Bento. Selain itu juga dilakukan pengujian nilai kalor dengan mengacu pada ASTM D5865. Pengujian menggunakan 1 gram sampel yang ditempatkan pada bom calorimeter.

### 3.5.2 Analisa Data

Data yang telah diperoleh kemudian diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode statistic pada *Microsoft Excel* dengan output berbentuk diagram dan grafik untuk mendapatkan hasil analisis komposisi, analisis proksimat dan analisis nilai kalor sehingga dapat diketahui potensi sampah TPA Piyungan untuk dimanfaatkan menjadi bahan baku RDF. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam mengolah dan menganalisis data yang diperoleh.

#### 1. Komposisi Sampah

$$\%komposisi\ sampah = \left( \frac{berat\ komponen\ sampah}{berat\ sampah\ total} \right) \times 100\%$$

#### 2. Kadar Air

Perhitungan persentase kadar air adalah sebagai berikut:

$$\%kadar\ air = \frac{(berat\ basah - berat\ kering)}{berat\ kering} \times 100\%$$

#### 3. Kadar Volatil

Perhitungan persentase kadar volatil adalah sebagai berikut:

$$\%kadar\ volatil = \left( \frac{(berat\ awal - berat\ akhir)}{berat\ awal} \times 100\% \right) - \%kadar\ air$$

#### 4. Kadar Abu dan Karbon Tetap

Perhitungan persentase kadar abu adalah sebagai berikut:

$$\%kadar\ abu = \frac{(berat\ awal - berat\ akhir)}{berat\ awal} \times 100\%$$

Penetapan kadar karbon tetap menggunakan perhitungan

$$\% fixed\ karbon = 100\% - (\%volatil + \%abu)$$

## 5. Nilai Kalor

a. Model tradisional (Daura,dkk,2014)

$$LHV = 45V - 6W$$

Dimana,

LHV : Nilai kalor (Kcal/kg)

V : persen volatil material mudah terbakar

W : persen kadar air

b. Model Bento

$$LHV = 44,75VM - 5,85W + 21,2$$

Dimana,

LHV : Nilai kalor (Kcal/kg)

VM : persen volatil

W : persen kadar air

c. ASTM D5865

$$Q_{vad}(gross) = [(T)(E) - e_1 - e_2 - e_3 - e_4]/m$$

Dimana,

$Q_{vad}(gross)$  : Nilai kalor (cal/g)

T : Temperatur koreksi (°C atau °F)

E : kapasitas panas pada calorimeter (Cal/°C)

$e_1$  : koreksi asam (J)

$e_2$  : koreksi sumbu (J)

$e_1$  : koreksi sulfur (J)

$e_1$  : koreksi pembakaran (J)

m : berat sampel (g)