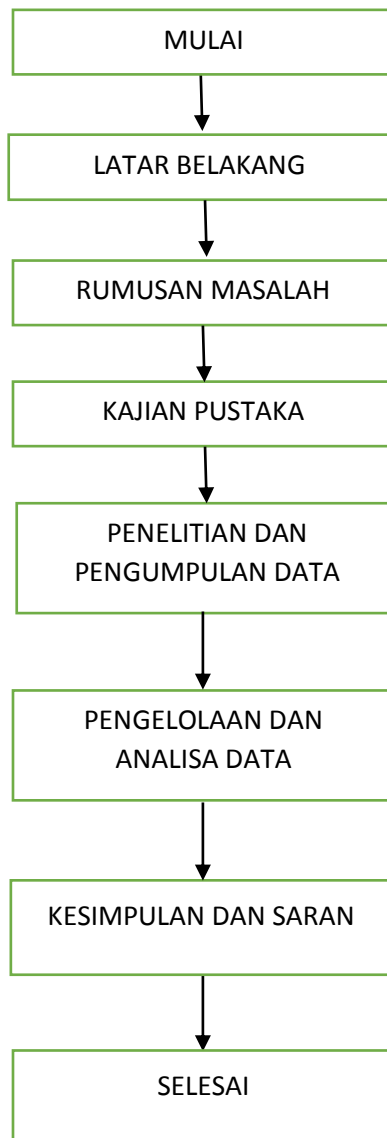


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini dilakukan secara sistematis sesuai diagram yang ada dibawah ini, dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Kota Yogyakarta terdiri dari 14 kecamatan, di antara 14 kecamatan tersebut hotel di Kota Yogyakarta dibagi menjadi kelas hotel berbintang dan hotel tidak berbintang, yaitu hotel berbintang ada 90 hotel dan 490 hotel tidak berbintang. Untuk hotel bintang satu terdapat 9 hotel, hotel bintang dua terdapat 9 hotel, hotel bintang tiga terdapat 53 hotel, hotel bintang empat terdapat 15 hotel dan hotel bintang lima terdapat 4 hotel.

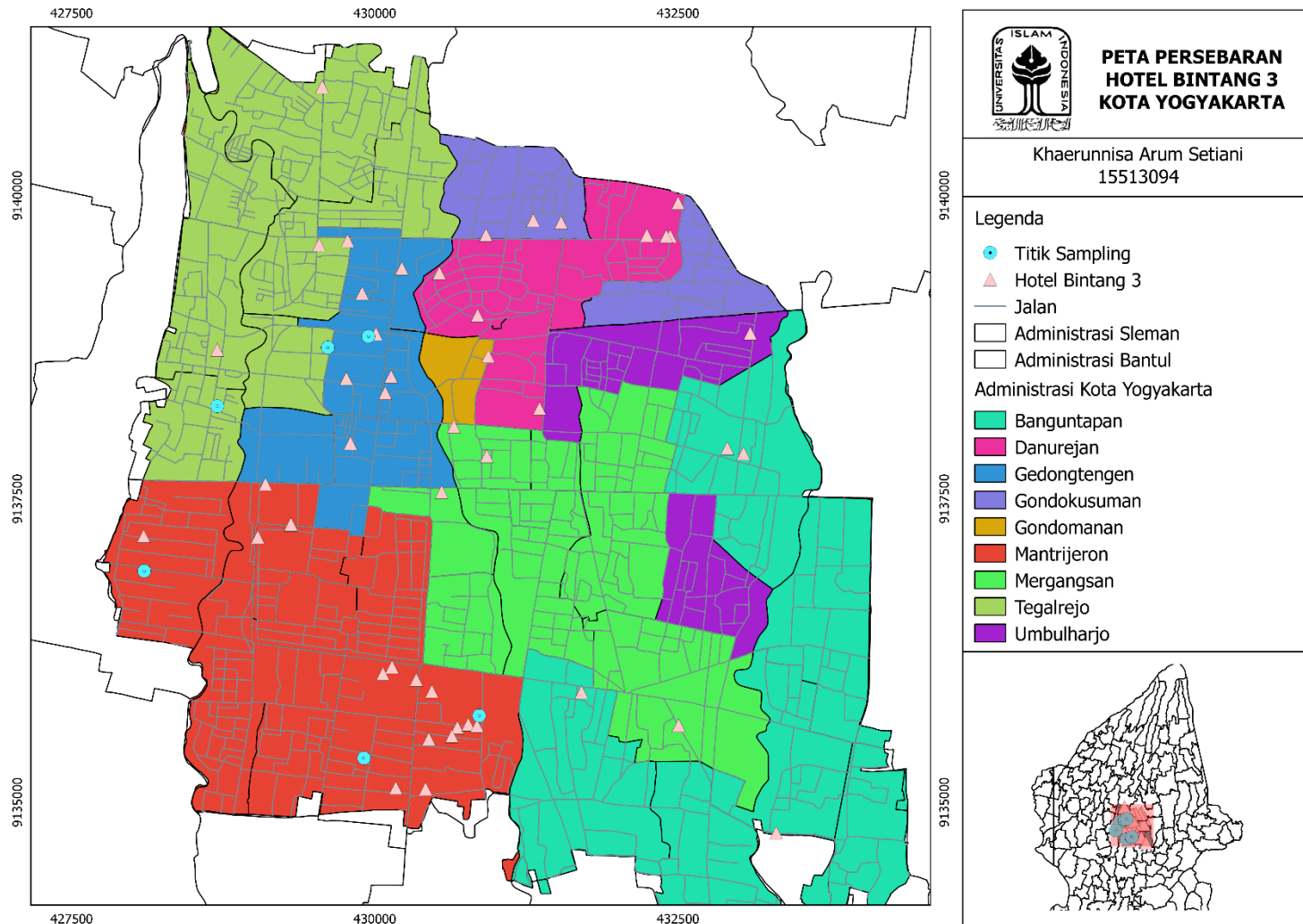
Objek yang diteliti adalah hotel berbintang tiga di Kota Yogyakarta, karena dilihat dari banyaknya macam limbah dan banyaknya hotel bintang tiga yang ada di Kota Yogyakarta dibandingkan lainnya. Adapun perijinan untuk dilakukannya penelitian, hotel bintang tiga mempunyai lebih banyak peluang untuk dilakukannya penelitian dari hotel berbintang lainnya. Hotel bintang tiga yang ada di Kota Yogyakarta dibagi per setiap kecamatannya yang dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Jumlah Hotel Bintang Tiga di Kota Yogyakarta

No	Kecamatan	Jumlah Hotel Bintang Tiga
1	Mantrijeron	5
2	Kraton	0
3	Mergangsan	10
4	Umbulharjo	5
5	Kotagede	1
6	Gondokusuman	10
7	Danurejan	5
8	Pakualaman	2
9	Gondomanan	2
10	Ngampilan	4
11	Wirobrajan	2
12	Gedongtengen	3
13	Jetis	4
14	Tegalrejo	2
Jumlah		53

Sumber : Kota Yogyakarta Dalam Angka 2018

Berikut adalah peta persebaran hotel bintang 3 di Kota Yogyakarta yang dapat di lihat pada gambar 3.2:



Gambar 3.2 Persebaran Hotel Bintang Tiga di Kota Yogyakarta (Google Earth Pro, 2019)

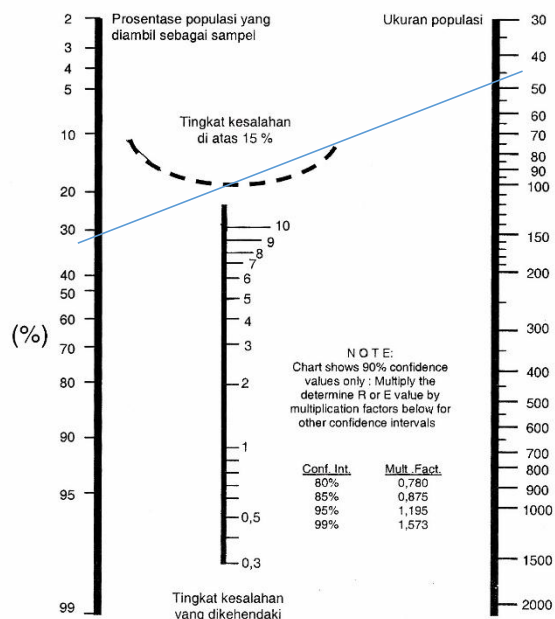
3.3 Waktu Penelitian

Waktu perencanaan penelitian dilakukan mulai dari bulan 6 Mei 2019 hingga 11 Juli 2019, terdiri dari sampling, wawancara, dan observasi kondisi eksisting pengelolaan limbah plastik. Mulai dari sumber, pengumpulan, dan penyimpanan yang dilakukan dikawasan hotel Kota Yogyakarta.

3.4 Populasi

Dari ke-53 hotel berbintang tiga di Kota Yogyakarta, diambil beberapa hotel untuk dijadikan sampel penelitian. Berikut cara menentukan jumlah hotel yang akan diteliti menggunakan rumus *Nomogram Harry* yaitu :

$$\text{Sampel} = \text{Presentase} \times \text{Populasi}$$



Gambar 3.3 *Nomogram Harry King*

Berdasarkan gambar diatas didapatkan jumlah hotel bintang 3 yang akan di teliti dari jumlah total sebanyak 53 hotel, dengan tingkat kepercayaan sebanyak 90% maka jumlah sampel hotel bintang tiga di Kota Yogyakarta adalah $53 \text{ hotel} \times 31\% = 16,4$ dibulatkan menjadi 17 hotel. Akan tetapi setelah dilakukannya penyerahan surat perijinan diseluruh hotel bintang 3 Kota Yogyakarta, hanya 6 hotel yang berkenan mengijinkan peneliti untuk melakukan sampling. Selain itu, adanya keterbatasan waktu sehingga hanya 6 sample hotel ynag bisa dijadikan titik sampling. Namun begitu, dari jumlah 6 hotel tersebut sudah dapat mempresentasikan hasil penelitian

ini. (Israel, 2013), menyatakan bahwa 10 % dari total populasi sudah dapat mempresentasikan hasil penelitian, sehingga dapatkan dari perhitungan :

$$10 \% \times \text{Jumlah populasi}$$

$$10 \% \times 53 = 5,3 = 6 \text{ hotel}$$

3.5 Pengambilan Sampel

Setelah Sampling dilakukan pada 6 hotel di Kota Yogyakarta yaitu Hotel A, Hotel B, Hotel C, Hotel D, Hotel E, Hotel F. Pengambilan sampel dilakukan ditempat Tempat Penampungan Sementara (TPS) hotel yaitu dengan memasukkan sampah pada box yang telah dibuat, lalu mengukur berat sample dengan timbangan gantung serta mengukur ketinggian sampel sampah pada box dengan menggunakan meteran. Setelah mengukur berat dan ketinggian, sampel diukur kembali beratnya sesuai dengan komposisinya. Pada pengambilan sampel, sampling dilakukan pada disetiap hotel masing-masing selama 8 hari lamanya. Dapat dilihat pada gambar 3.2 yang merupakan persebaran hotel yang dijadikan lokasi sampling yang mana keseluruhan hotel ini berada di pusat Kota Yogyakarta.

3.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan terdiri dari:

1. Data Sekunder

- Peraturan atau regulasi yang mengatur tentang sampah perkotaan;
- Profil hotel;
- Kondisi hotel seperti data luas hotel, jumlah pengunjung dan pegawai;
- Fasilitas pembuangan sampah.

2. Data Primer

Data primer dapat didapatkan dengan mengetahui kondisi limbah yang ada, seperti jenis limbah, sumber limbah, besarnya volume dan sistem pengelolaan yang telah diterapkan. Untuk mencari data primer diperlukan cara berikut:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab seputar pengelolaan Limbah B3 di area tempat penyimpanan dan pengumpulan limbah. Sasaran pihak yang akan diwawancarai yakni petugas HSE, dan pihak yang pekerjaannya berhubungan langsung atau menghasilkan limbah B3.

b. Observasi

Observasi adalah pengamatan terhadap suatu obyek yang diteliti baik secara langsung maupun tidak langsung untuk memperoleh data yang harus dikumpulkan dalam penelitian (Satori *et al*, 2009). Observasi dilakukan dengan menganalisa hasil dari pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan dengan mengidentifikasi jenis limbah plastik dan mengetahui kondisi eksisting sesuai di lapangan.

c. Sampling

Untuk mengetahui rata-rata timbulan ampah ampling dilakukan dengan mengambil data secara langsung selama 8 hari dengan mengacu SNI 19-2454- 2002.

d. Pengujian

Sampling yang didapatkan di uji di laboratorium dan di analaisis karakteristik fisika dan kimia serta di uji nilai kalornya.

3.7 Tahap Pengambilan Data

3.7.1 Timbulan dan Komposisi

Timbulan sampah adalah sejumlah sampah yang dihasilkan oleh suatu aktifitas dalam kurun waktu tertentu (Tchonobanoglous, 1993). Berdasarkan SNI 19-2454-2002 timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat perkapita, perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan. Timbulan sampah sangat diperlukan untuk menentukan dan mendesain peralatan yang digunakan dalam transportasi sampah, fasilitas *recovery* material, dan fasilitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah.

Metode pengambilan dan pengukuran timbulan sampah mengacu berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perhotelan. Berikut tata cara pengerjaan pengambilan dan pengukuran contoh adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan lokasi pengambilan contoh;
- 2) Menentukan jumlah tenaga pelaksana;
- 3) Menyiapkan peralatan;
- 4) Melaksanakan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah sebagai berikut:
 - a. Mencatat jumlah unit masing-masing penghasil sampah;

- b. Menimbang bak pengukur (500 liter);
 - c. Mengambil sampah dari tempat pengumpulan sampah dan masukkan ke masing-masing bak pengukur 500 liter;
 - d. Menghentak-hentakan 3 kali bak contoh dengan mengangkat bak setinggi 20 cm, lalu jatuhkan ke tanah;
 - e. Mengukur dan catat volume sampah (V_s);
 - f. Menimbang dan catat berat sampah (B_s);
 - g. Memilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah;
 - h. Menimbang dan catat berat sampah;
- Bila akan dibawa ke laboratorium uji (pengujian karakteristik sampah) lakukan sub butir berikut ini:
- i. Ambil dari tiap komponen
 - j. Aduk merata contoh-contoh tersebut dan dimasukkan dalam kantong plastik ditutup rapat dan diangkut ke laboratorium.

3.7.2 Karakteristik Fisik Sampah

Menurut (Damanhuri, 2010) menyebutkan karakteristik lain yang biasa ditampilkan dalam penanggulangan sampah adalah karakteristik fisika, kimia dan biologi. Karakteristik fisika yang dianalisis meliputi berat jenis, kelembapan, ukuran dan distribusi partikel serta penentuan angka kompaksi atau faktor pepadatan. Salah satu karakteristik fisika sampah adalah berat jenis. Berat jenis merupakan berat material per unit volume (kg/m^3) (Tchobanoglous, *et al.*, 1993).

Uji laboratorium yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik tiap komponen sampah antara lain :

- Kadar air, dilakukan dengan pengeringan pada oven 105°C sampai berat sampel menjadi konstan.
- Kadar volatil, merupakan fraksi kering dari sampel yang hilang pada pemanasan 600°C (SKSNI-M-36-1991-0) dan pada 800°C (Vesilind, 2002).
- *Fixed carbon*, didefinisikan sebagai fraksi dari materi kering sampel yang hilang saat pemanasan pada temperature 600°C dan 950°C .
- Abu, adalah residu yang tersisa dari sampel, yang diukur dengan mengurangi total fraksi kering dengan fraksi volatil dan *fixed carbon* sampel tersebut.

Karakteristik fisik sampah dapat diuraikan sebagai berikut meliputi : berat jenis, kadar air, kadar volatile dan kadar abu.

- Berat Jenis

Berat jenis didefinisikan sebagai berat material per satuan volume. Berat jenis merupakan data yang sangat penting dalam studi mengenai timbulan sampah, terutama apabila menggunakan satuan volume. Nilai berat jenis dapat berbeda-beda karena dipengaruhi oleh lokasi geografis, musim tiap tahun, dan lamanya waktu penyimpanan. Menurut pengamatan di lapangan, berat jenis sampah yang terukur akan tergantung pada sarana pengumpul dan pengangkut wadah yang digunakan, dan biasanya untuk kebutuhan desain digunakan angka (Damanhuri, 2004)

- Kadar air

Pengujian kadar air mengacu pada SNI 03-1971-1990 mengenai metode pengujian kadar air agregat. Dalam metode berat basah pengukuran, kelembaban dalam sampel dinyatakan sebagai presentase berat basah bahan sedangkan dalam metode berat kering, dinyatakan sebagai presentase dari berat kering bahan. Metode berat basah adalah metode yang paling umum digunakan di bidang pengelolaan limbah padat. Analisis ini dilakukan dengan memanaskan sampel pada oven dengan suhu 105°C dengan mengukur berat sampel setiap jamnya selama 5 jam, dilanjutkan dengan memanaskan kembali dengan suhu 70°C selama 12 jam untuk memastikan hilangnya air pada sampel. Dalam bentuk persamaan, berat basah kadar air dinyatakan sebagai berikut :

$$\%kadar\ air = \frac{berat\ basah - berat\ kering}{berat\ kering}$$

- Kadar Volatil

Mengacu ASTM E 897-88 (2004) pengujian kadar volatil ditentukan dengan memanaskan 1 gr sampel pada *furnace* dengan suhu 550°C selama 7 menit. Berikut persamaannya:

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

- Kadar Abu

Mengacu pada STM E 830-87 (2004) Pengujian kadar abu ditentukan dengan memanaskan 1 gr sampel pada suhu 900°C selama 1 jam. Berikut persamaannya :

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

- Kadar Karbon

Untuk menetapkan kadar karbon tetap menggunakan perhitungan

$$\%fixed\ carbon = 100\% - (\%volatile + \%abu)$$

3.7.3 Nilai Kalor

Di laboratorium, nilai kalor ditentukan dengan percobaan bom kalorimeter, 1 gram sampel dimasukkan ke dalam bom, dan dikontakkan dengan kawat yang menghantarkan arus listrik. Bom ditutup dan diberikan oksigen pada tekanan tinggi. Bom kemudian diletakkan bak air adiabatik/ *adiabatic water bath*. Ketika listrik mulai dialirkan, terjadi pembakaran di dalam bom. Panas yang dihasilkan dari pembakaran akan memanaskan medium air dan kenaikan temperatur yang terjadi akan terukur oleh termometer dan kemudian dikonversikan menjadi besaran nilai kalor.

Selain dengan percobaan di laboratorium, nilai kalor didapat dari perhitungan. Terdapat beberapa model yang dapat diterapkan untuk menghitung nilai kalor, sebagai berikut :

- Persamaan *proximate analysis* (Vesilind, 2002) :

$$Btu/lb = 8000 A + 14500 B$$

Dimana :

A = fraksi volatil, fraksi dari materi kering yang hilang pada 600°C

B = *fixed carbon*

D = fraksi volatil, dari materi kering yang hilang pada 800°C

W = fraksi air, *dry basis*