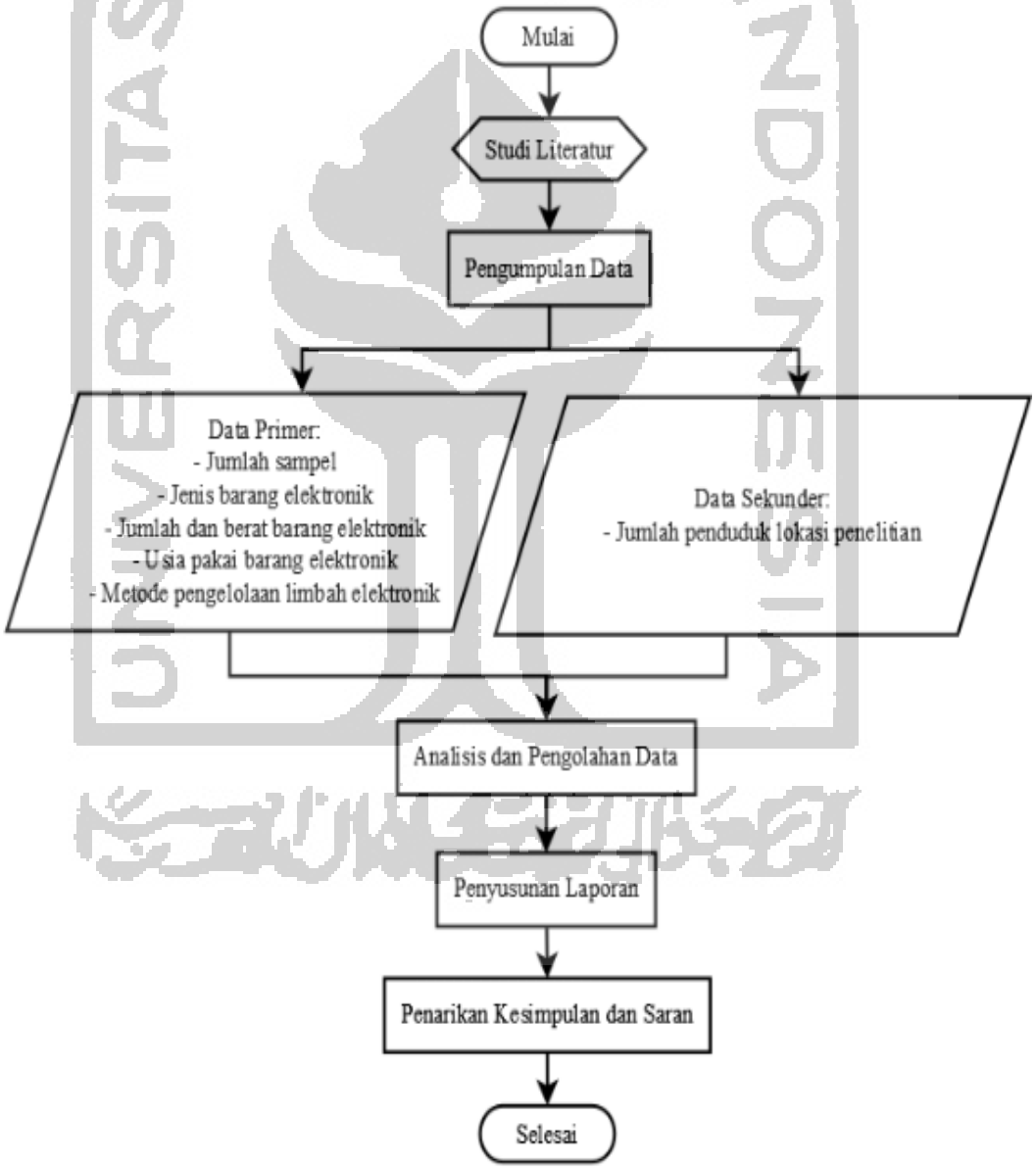
BAB III
METODE PENELITIAN

1.1. Kerangka Penelitian

Tahapan penelitian ini secara umum dimulai dari penyusunan kerangka pemikiran berdasarkan landasan teori yang telah dipelajari dan studi literatur dari buku-buku serta jurnal-jurnal dari peneliti sebelumnya untuk dijadikan sebagai referensi dalam penelitian ini. Adapun kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini :



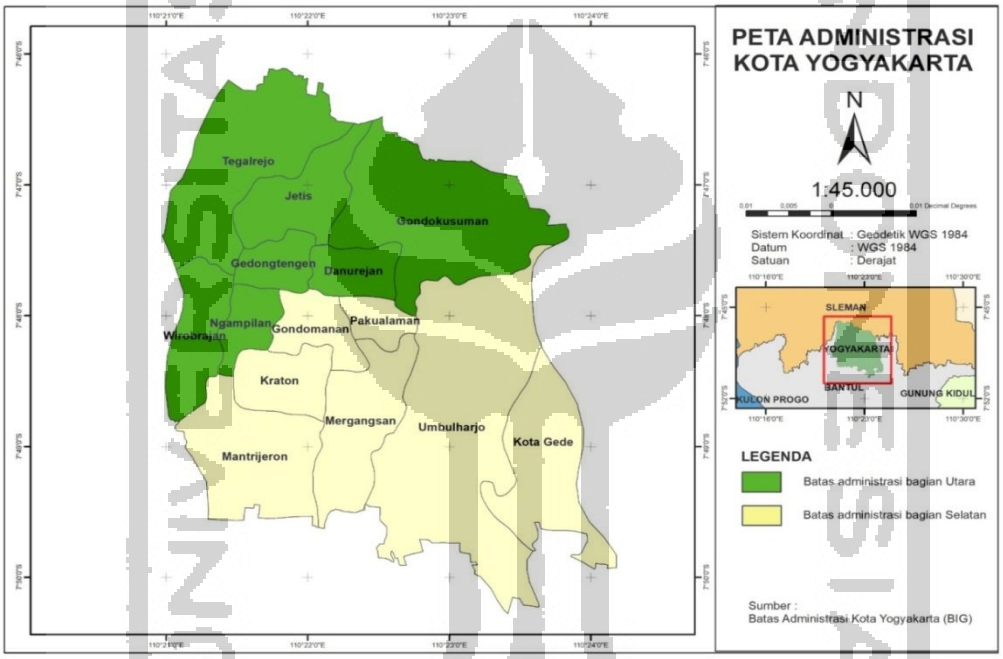
Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah Kota Yogyakarta bagian selatan yang meliputi 7 kecamatan, diantaranya :

- Kecamatan Pakualaman
- Kecamatan Gondomanan
- Kecamatan Kraton
- Kecamatan Mantrijeron
- Kecamatan Mergangsan
- Kecamatan Umbulharjo, dan
- Kecamatan Kotagede.

Berikut adalah peta dari wilayah studi, dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini :



Gambar 1.2 Peta Administrasi Kota Yogyakarta

3.3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan dasar teori dari penelitian ini. Studi literatur bersumber dari buku-buku yang berkaitan, jurnal penelitian, tugas akhir sebelumnya, artikel ilmiah, serta peraturan-peraturan yang berlaku yang masih relevan. Studi literature dilakukan dari awal ide penelitian ini muncul hingga dalam penyusunan penelitian ini.

3.4.Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini ada dua jenis data yang dibutuhkan, yaitu data primer dan data sekunder.

A. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh melalui survey lokasi dan wawancara secara langsung dengan masyarakat di wilayah lokasi penelitian. Adapun data yang dibutuhkan dalam hal ini adalah :

1. Jumlah sampel pada kegiatan sampling
2. Jenis barang elektronik
3. Jumlah dan berat setiap jenis barang elektronik
4. Rata-rata usia pakai tiap barang elektronik
5. Metode pengelolaan yang dilakukan

Metode yang dilakukan untuk menentukan jumlah sampel yang dibutuhkan adalah metode *random sampling.* Untuk mengetahui jumlah sampel, akan dihitung berdasarkan SNI 19-3694-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, penentuan jumlah sampel apabila penduduk $\leq 10^6$ jiwa dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$S = C_d \sqrt{P} \quad \text{.....(1)}$$

Dimana :

S = Jumlah sampel (jiwa)

Cd = Kategori kota (nilai koefisien)

P = Jumlah Penduduk (jiwa)

Setelah mengetahui jumlah sampel (jiwa), kemudian mencari jumlah KK dari jumlah sampel dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{S}{N} \quad \text{.....(2)}$$

Dimana :

K = Jumlah KK

N = Jumlah jiwa per keluarga = 5

Tabel 1.1 Nilai Koefisien Cd

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk	Cd
1	Megapolitan	> 5 juta	1
2	Metropolitan	1-5 juta	1
3	Kota Besar	500.000 - 1 juta	1
4	Kota Sedang	100.000 - 500.000	0,5
5	Kota Kecil	20.000 - 100.000	0,5

Setelah jumlah sampel ditemukan, dilakukan wawancara langsung kepada responden dengan menggunakan kuesioner secara acak.Dalam kuesioner telah disajikan beberapa pertanyaan untuk mendukung pengumpulan data dalam penelitian ini.

Lampiran kuesioner dapat dilihat pada lampiran 1 dalam laporan ini.

B. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data jumlah penduduk di lokasi penelitian.Data ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Yogyakarta.

3.5. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah menghitung jumlah sampel yang dibutuhkan, menghitung jumlah sampah elektronik yang dihasilkan dan menghitung proyeksi penduduk serta jumlah potensi sampah elektronik untuk 7 tahun kedepan yaitu tahun 2025.

A. Menghitung Jumlah Limbah Elektronik

Potensi timbulan sampah elektronik dari rumah tangga ditentukan dengan menggunakan persamaan dari Chung,dkk (2011) sebagai berikut:

$$E = \frac{W\,N}{L} \quad \text{.....(3)}$$

Dimana:
E = Estimasi jumlah sampah elektronik yang dihasilkan (kg/tahun)
N = Jumlah unit elektronik yang digunakan (unit)
L = Rata-ratausia pakai tiap barang (tahun/unit)
W = Berat tiap jenis sampah elektronik (kg)

B. Menghitung Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk bukan merupakan ramalan jumlah penduduk tetapi suatu perhitungan ilmiah yang didasarkan pada asumsi dari komponen - komponen laju pertumbuhan penduduk. Terdapat 3 motede yang akan digunakan dalam penelitian ini. Metode yang menghasilakn standar deviasi terkecil (mendekati nol) pada *Backward Projection* selanjutnya akan digunakan metode proyeksi penduduk, diantaranya :

1. Metode Aritmatik

Pertumbuhan penduduk secara aritmatik yaitu pertumbuhan penduduk dengan jumlah sama setiap tahun dapat dihitung dengan rumus aritmatik. Rumus aritmatik sebagai berikut :

$\mathbf{r = (Po - Pt)/(n_o - n_t)}$, dan

$\mathbf{Pn = Po + rn}$

dimana:
Pn : penduduk pada tahun n
Po : penduduk pada tahun akhir
Pt : penduduk pada tahun awal
r : angka pertambahan penduduk (%)
n : periode (waktu) antara tahun awal dan tahun n

2. Metode Geometrik

Pertumbuhan penduduk secara geometrik, pertumbuhan penduduk yang menggunakan dasar bunga majemuk. Angka pertumbuhan penduduk dianggap sama untuk setiap tahun. Rumus geometrik sebagai berikut :

r = (angka pertumbuhan penduduk%)/(n_o – n_t), dan

Pn = Po (1 + r)^n

dimana:

Pn : penduduk pada tahun n

Po : penduduk pada tahun awal

r : angka pertumbuhan penduduk (%)

n : waktu dalam tahun (periode proyeksi)

3. Metode Least Square

Metode ini merupakan metode regresi untuk mendapatkan hubungan antara sumbu Y dan sumbu X dimana Y adalah jumlah penduduk dan X adalah tahunnya dengan cara menarik garis linier antara data-data tersebut dan meminimumkan jumlah pangkat dua dari masing-masing penyimpangan jarak data-data dengan garis yang dibuat. Persamaan metode least square adalah :

Y= a + bX

dimana:

Y = Nilai variabel berdasarkan garis regresi;

X = variabel independen;

a = konstanta;

b = koefisien arah regresi linear.

Persamaan untuk mencari koefisien a dan b adalah dengan :

$$a = \frac{(\Sigma y - (b \times \Sigma x)}{n}$$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)\,(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

C. Pengelolaan Sampah Elektronik Rumah Tangga

Perkembangan zaman membuat produksi elektronik meningkat, akan tetapi tidak sebanding dengan antisipasi membludaknya sampah yang dihasilkan. Sampah elektronik yang dihasilkan bukan sampah biasa, karena kandungan yang dimilikinya sampah elektronik ini digolongkan menjadi limbah B3. Dalam data yang dirilis *United Nations University*,sistem pengelolaan limbah elektronik Indonesia dalam tingkat paling rendah salah satunya karena belum adanya regulasi yang jelas yang mengatur tentang sampah elektronik seperti di beberapa negara lain di dunia.

Pengelolaan limbah elektronik yang dilakukan masyarakat secara umum dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Dialihfungsikan, barang elektronik yang rusak dipergunakan tidak sesuai fungsinya.

2. Dijual, barang elektronik yang telah rusak dijual kepada pengepul dengan harga rendah biasanya sesuai berat dan komposisi material barang
3. Diperbaiki, komponen elektronik yang rusak diganti agar dapat digunakan kembali,
4. Dibuang, barang elektronik yang telah rusakbiasanya dibuang bersamaan dengan sampah lainnya ke tempat pembuangan akhir,
5. Disimpan, barang elektronik yang telah rusak disimpan di gudang atau di suatu ruangan dan tidak dipergunakan lagi

D. Potensi Nilai Ekonomi Daur Ulang Sampah Elektronik (*E-Waste*)

Analisis potensi nilai ekonomi daur ulang sampah elektronik rumah tangga di Kota Yogyakarta bagian selatan dilakukan setelah diperoleh nilai jumlah timbulan sampah elektronik (e-waste). Identifikasi komposisi barang elektronik dan menghitung nilai ekonomi daur ulang pada barang elektronik tersebut. Barang elektronik yang akan dihitung nilai ekonomi daur ulangnya adalah barang yang sering ditemui di dalam setiap rumah tangga atau biasanya disebut *home appliances*.

Menurut *European Committee of Domestic Equipment Manufacturers* yang membahas tentang *Material Flows of the Home Appliances Industry*, ada 15 kategori yang termasuk dalam *home appliances*, namun dalam penelitian ini hanya akan dibahas 13 kategori karena tidak semua kategori barang ditemukan di sebagian wilayah Kota Yogyakarta bagian selatan.Barang elektronik yang termasuk dalam 13 kategori tersebut adalah AC, *fridges* (kulkas), *kitchen appliances* (blender, *mixer*, *rice cooker*), *household heating & ventilation* (kipas angin), *washing machine* (mesin cuci), *microwave*, *personal care* (pengering rambut), *vacuum cleaner*, *other small household* (setrika), *handphone*, lampu, TV, dan komputer. Namun untuk informasi mengenai *handphone*, lampu, TV, dan computer diperoleh dari *Agbogbloshie Makerspace Platform* (AMP).

Berdasarkan penelitian Umar dkk., (2016) material yang ditemukan dalam sampah elektronik dapat dibagi menjadi enam kategori yaitu besi dan baja, logam non besi berupa tembaga yang dapat ditemukan dalam kabel dan aluminium, kaca, plastic, komponen elektronik seperti LED, kapasitor, IC, semi-konduktor, induktor, resistor dan lain-lain seperti berupa karet, kayu, keramik, dan lain sebagainya. Komposisi dari masing-masing material untuk setiap barang elektronik dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 1.2 Komposisi Material dalam Sampah Elektronik

Alat Elektronik	Komposisi Material					
	Plastik	Logam	Elektronik	Kaca	Besi	Lainnya
AC*	20,3%	23,9%	2,4%	-	45,1%	8,3%
Fridges (kulkas)*	34,77%	4,6%	1,1%	10,7%	46,2%	2,6%
Kitchen appliances (blender, *mixer*, *rice cooker*)*	1,89%	3,71%	0,51%	14,4%	73,8%	5,7%
Household heating & ventilation (kipas angin)*	5,5%	7,52%	0,82%	1,8%	72,0%	12,4%
Washing machine (mesin cuci)*	12,52%	5,31%	1,2%	2%	50,3%	28,7%
*Microwave**	5,99%	13,07%	2,4%	6,4%	67,7%	4,4%
Personal care (pengering rambut)*	30,3%	24,38%	1,3%	0,63%	27,4%	16%
*Vacuum cleaner**	60,7%	8,65%	0,21%	-	16,8%	13,6%
Other small Household (setrika)*	16,63%	13,25%	0,26%	-	46,4%	23,5%
*Handphone***	47%	20%	9%	8%	3%	13%
Lampu**	21,3%	42,3%	16,0%	15,0%	5,1%	0,32%
TV**	25%	18%	1%	20%	26%	10%
Komputer**	18%	25%	27%	23%	7%	-

Sumber: **European Committee of Domestic Equipment Manufacturers*
***Agbogbloshie Makerspace Platform* (AMP)

Pada kategori *kitchen appliances* terdapat tiga alat elektronik yang masuk didalamnya yaitu blender, *mixer*, dan *rice cooker*. Untuk kategori *household heating & ventilation* terdapat kipas angin, untuk kategori *personal care* terdapat salah satu alatnya yaitu pengering rambut dan kategori *other small household* terdapat alat elektronik berupa setrika.

"Halaman ini sengaja dikosongkan"