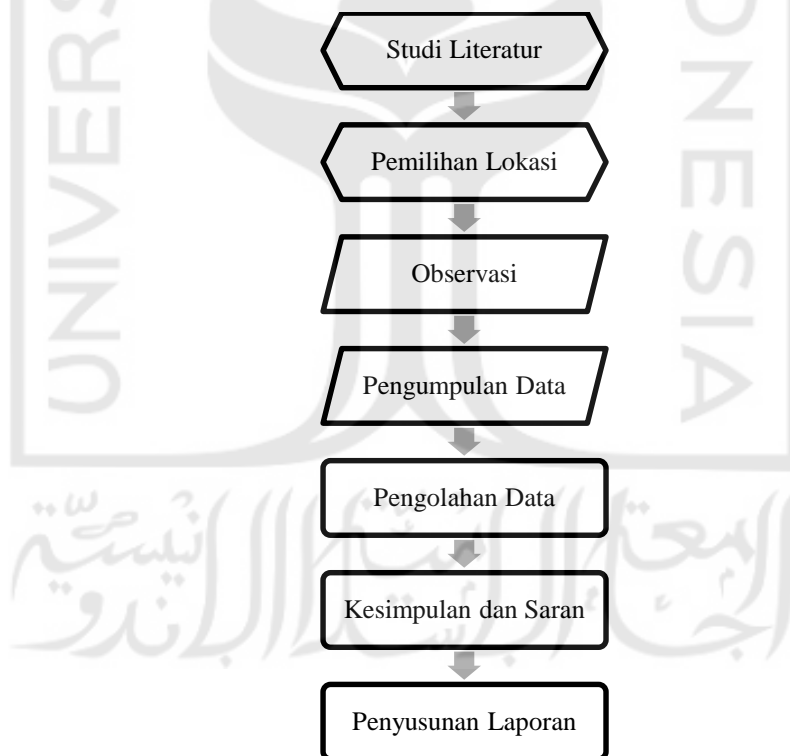


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan analisa kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah sebuah penelitian yang mempunyai tujuan untuk memberikan atau menjabarkan suatu keadaan atau kejadian yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara aktual (Sugiyono, 2011).

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 Studi Literatur

Studi literatur sangat dibutuhkan untuk memperoleh dasar teori yang kuat dan akurat yang berasal dari *text book*, laporan penelitian tugas akhir, dan jurnal ilmiah untuk mendukung dari tugas akhir ini. Beberapa bidang atau topik literatur yang digunakan adalah limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), timbunan sampah dan sampah elektronik (*e-waste*).

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur.

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data - data yang dibutuhkan agar penelitian dapat terlaksana.

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang secara langsung didapatkan melalui kuesioner yang ada pada **Lampiran I**. Data primer yang dibutuhkan yaitu:

- 1) Jenis barang elektronik,
- 2) Jumlah barang elektronik,
- 3) Berat tiap jenis sampah elektronik,
- 4) Rata-rata usia pakai tiap barang,
- 5) Metode pengelolaan sampah elektronik,
- 6) Harga beli besi, logam, kaca, plastik dan komponen elektronik kepada pengepul setempat.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan diperoleh dari BPS Kabupaten Kutai Kartanegara. Data yang diperlukan adalah data penduduk di wilayah administrasi Kecamatan Tenggarong, minimal 10 tahun.

3.5 Pengolahan Data

Dari data yang didapat selanjutnya diolah. Adapun pengolahan data yang dilakukan yaitu menghitung jumlah sampel yang dibutuhkan untuk pengambilan data, menghitung estimasi jumlah sampah elektronik yang dihasilkan dan selanjutnya menghitung proyeksi penduduk untuk tahun yang akan datang beserta potensi jumlah sampah elektronik pada tahun tersebut.

a. Jumlah Sampel

Penentuan jumlah sampel menggunakan perhitungan Rumus Slovin. Rumus slovin digunakan dalam penelitian survey dimana biasanya jumlah sampel besar sekali, sehingga diperlukan sebuah formula untuk mendapatkan sampel yang sedikit tetapi dapat mewakili keseluruhan populasi. Menurut Nugraha Setiawan (2007), penentuan ukuran sampel dapat dilakukan dengan memakai rumus Slovin atau Tabel Krejcie-Morgan karena sama-sama dapat digunakan untuk penelitian yang bertujuan mengukur proporsi populasi. Namun, pada penelitian ini penggunaan rumus Slovin sesuai dengan kemampuan peneliti agar lebih efektif dalam mengambil kuisioner pada sampel yang mewakili populasi secara keseluruhan. Toleransi kesalahan (e) yang digunakan adalah 0,2 karena populasi dalam jumlah kecil yaitu hanya satu Kecamatan. Jadi rentang sampel yang diambil pada penelitian ini dengan menggunakan teknik Solvin adalah antara 20% dari populasi penelitian.

Rumus Slovin untuk menentukan sampel dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel

N = Jumlah penduduk

e = Persentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir; e = 0,2

Dalam rumus Slovin ada ketentuan sebagai berikut:

Nilai $e = 0,1$ (10%) untuk populasi dalam jumlah besar

Nilai $e = 0,2$ (20%) untuk populasi dalam jumlah kecil

Jadi rentang sampel yang dapat diambil dari teknik Solvin adalah antara 10-20% dari populasi penelitian.

Metode sampling yang digunakan yaitu *stratified random sampling*. *Stratified random sampling* adalah cara mengambil sampel secara acak dengan memperhatikan strata (tingkatan) didalam populasi. Dalam *stratified random sampling* data sebelumnya dikelompokkan kedalam tingkat-tingkatan tertentu, dan pada penelitian ini akan dikelompokkan berdasarkan tingkat pendapatan masyarakat Kecamatan Tenggarong. Dikarenakan kepemilikan barang elektronik bersangkutan dengan kemampuan seseorang dalam segi ekonomi dan penggunaan metode *stratified random sampling* maka pada penelitian ini penduduk akan dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu penduduk dengan pendapatan rendah, sedang dan tinggi. Menurut Kaare Svalastoga dalam Sumardi (2004) untuk mengukur tingkat sosial ekonomi seseorang dari rumahnya, dapat dilihat dari :

- a. Status rumah yang ditempati, bisa rumah sendiri, rumah dinas, menyewa, menumpang, pada saudara atau ikut orang lain,
- b. Kondisi fisik bangunan, keluarga yang keadaan sosial ekonominya tinggi, pada umumnya menempati rumah permanen, sedangkan keluarga yang keadaan sosial ekonominya menengah kebawah menggunakan semi permanen atau tidak permanen.
- c. Besarnya rumah yang ditempati, semakin luas rumah yang ditempati pada umumnya semakin tinggi tingkat sosial ekonominya.

Pada penelitian ini untuk mengukur tingkat sosial ekonomi seseorang dari rumahnya dilakukan dengan melihat kondisi fisik bangunan yang berdasarkan pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan yaitu sebagai berikut:

- 1) Permanen, pendapatan tinggi;
- 2) Semi permanen, pendapatan sedang; dan
- 3) Non permanen, pendapatan rendah.

Untuk mengetahui karakteristik rumah permanen, semi permanen dan non permanen, kondisi fisik bangunan dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Karakteristik Kondisi Fisik Bangunan

Jenis Rumah	Atap	Dinding	Lantai
Permanen	Genteng	Tembok	Keramik
Semi Permanen	Seng	Kayu	Semen
Non Permanen	Asbes	Bambu	Tanah

Sumber : *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011*

b. Estimasi Jumlah Sampah Elektronik

Potensi timbulan sampah elektronik dari rumah tangga ditentukan dengan menggunakan persamaan dari Chung dkk pada tahun 2011 sebagai berikut:

$$E = \frac{W \cdot N}{L}$$

Dengan :

E = Estimasi Jumlah Sampah Elektronik (kg/tahun)

W = Berat tiap Jenis Sampah Elektronik (kg)

N = Jumlah Unit Elektronik yang Digunakan (unit)

L = Rata-rata Usia Pakai tiap Barang (tahun)

c. Proyeksi Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk akan dilakukan dengan metode geometrik, aritmatik dan *least square*. Dari ketiga metode tersebut, dilakukan pendekatan penduduk sebenarnya dengan melihat grafik "**backward projection**" dan selanjutnya dibandingkan dengan data jumlah penduduk sebenarnya. Metode yang paling mendekati terhadap jumlah penduduk sebenarnya yang akan dipilih untuk menentukan proyeksi penduduk Kecamatan Tenggarong yang akan datang.

Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan untuk menghitung potensi timbulan sampah elektronik dari rumah tangga di Kecamatan Tenggarong pada tahun 2025. Berdasarkan dari Rapat Koordinasi Nasional Kebijakan dan Strategi Nasional (Rakornas Jakstranas) tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, Indonesia menargetkan pada tahun 2025 persoalan sampah bisa dikelola 100% sehingga Indonesia bisa bebas sampah. Hal tersebut juga menjadi salah satu bentuk dukungan pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara khususnya Kecamatan Tenggarong terhadap kegiatan tersebut. Berikut persamaan masing-masing metode :

- Metode Aritmatik

$$P_n = P_0 + cn \text{ atau } P_n = P_0 (1 + rn)$$

Dimana :

P_n = Penduduk pada tahun n

P_0 = Penduduk pada tahun awal

c = Jumlah penambahan penduduk konstan

r = Angka pertambahan penduduk (%)

n = Periode antara tahun awal dan tahun n

- Metode Geometrik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Dimana :

P_n = Penduduk pada tahun n

P_0 = Penduduk pada tahun awal

r = Angka pertambahan penduduk (%)

n = Periode antara tahun awal dan tahun n

- Metode *Least Square*

$$Y = a + bX$$

Dimana :

Y = Nilai variabel berdasarkan garis regresi;

X = Variabel independen;

a = Konstanta;

b = Koefisien arah regresi linear.

Adapun persamaan untuk mencari koefisien a dan b adalah sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum X \cdot Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Setelah mendapatkan jumlah penduduk pada tahun 2025 selanjutnya hasil dari proyeksi penduduk akan dikalikan dengan nilai E (Estimasi Jumlah Sampah Elektronik (kg/tahun) untuk mendapatkan potensi jumlah timbulan sampah elektronik dari rumah tangga di Kecamatan Tenggarong.

d. Pengolahan *E-waste* Rumah Tangga di Kecamatan Tenggarong

Metode pengolahan yang dipilih berdasarkan dari penelitian terdahulu tentang *e-waste* rumah tangga. Kemudian dilakukan pengumpulan informasi menggunakan kuisisioner (**Lampiran I**) kepada responden rumah tangga yang berada di wilayah studi mengenai metode perlakuan *e-waste* yang mereka lakukan. Berikut adalah beberapa metode pengolahan *e-waste* dari penelitian terdahulu.

- Dibuang (dibuang bersama dengan sampah padat lain),
- Diperbaiki (mengganti komponen elektronik yang rusak agar dapat digunakan kembali),
- Dialihfungsikan (barang elektronik yang rusak, dipergunakan tidak sesuai fungsinya, contohnya lemari es dijadikan meja atau lemari pakaian),
- Disimpan (barang elektronik yang rusak, disimpan digudang atau di suatu ruangan dan tidak dipergunakan lagi).

e. Analisis Potensi Daur Ulang E-Waste di Kecamatan Tenggarong

Setelah mengetahui jumlah timbulan sampah elektronik dari rumah tangga di Kecamatan Tenggarong selanjutnya dilakukan identifikasi komposisi dan potensi nilai ekonomi daur ulang pada barang elektronik. Barang

elektronik yang dipilih adalah enam barang elektronik yang memiliki potensi timbunan yang cukup besar dan dimiliki hampir setiap rumah di Kecamatan Tenggaraong yaitu kulkas dan freezer, mesin cuci, komputer, televisi, handphone dan AC. Pemilihan barang-barang tersebut juga didukung oleh data komposisi yang tersedia. Komposisi dan potensi daur ulang e-waste spesifik untuk masing-masing pengaplikasian. Bagian atau bahan yang ditemukan dalam e-waste dapat dibagi secara luas menjadi enam kategori sebagai berikut:

- Besi, digunakan untuk casing dan frame,
- Logam non-besi, terutama tembaga digunakan dalam kabel, dan aluminium,
- Kaca yang digunakan untuk layar, windows,
- Plastik digunakan sebagai casing, kabel dan papan sirkuit,
- Komponen elektronik (LED, kapasitor, IC, semi-konduktor, induktor, resistor dll),
- Lain-lain (karet, kayu, keramik dll).

Berikut adalah komposisi dari kulkas dan freezer, mesin cuci, komputer, televisi, handphone dan AC yang didapatkan dari *Waste Eletrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook* dan *E-waste Volume I : Inventory Assessment Manual* dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Komposisi Sampah Elektronik

Nama Barang	Besi (kg)	Logam (kg)	Kaca (kg)	Plastik (kg)	Komponen Elektronik (kg)	Lain-lain (kg)
Kulkas dan Freezer*	30,91	2,88	0,67	6,24		7,25
Mesin Cuci*	28,11	2,16	1,22	0,71		14,81
Komputer**	15,78	2,49	4,44	6,9	5,12	0,21
Televisi*	1,92	1,95	22,44	8,28	0,33	1,27
Handphone**	0,01	0,02	0,01	0,06		0,9
AC*	17,05	7,44		3,41		3,1

Sumber : *United Nations Environment Programme*** dan *Woodhead Publishing United**

