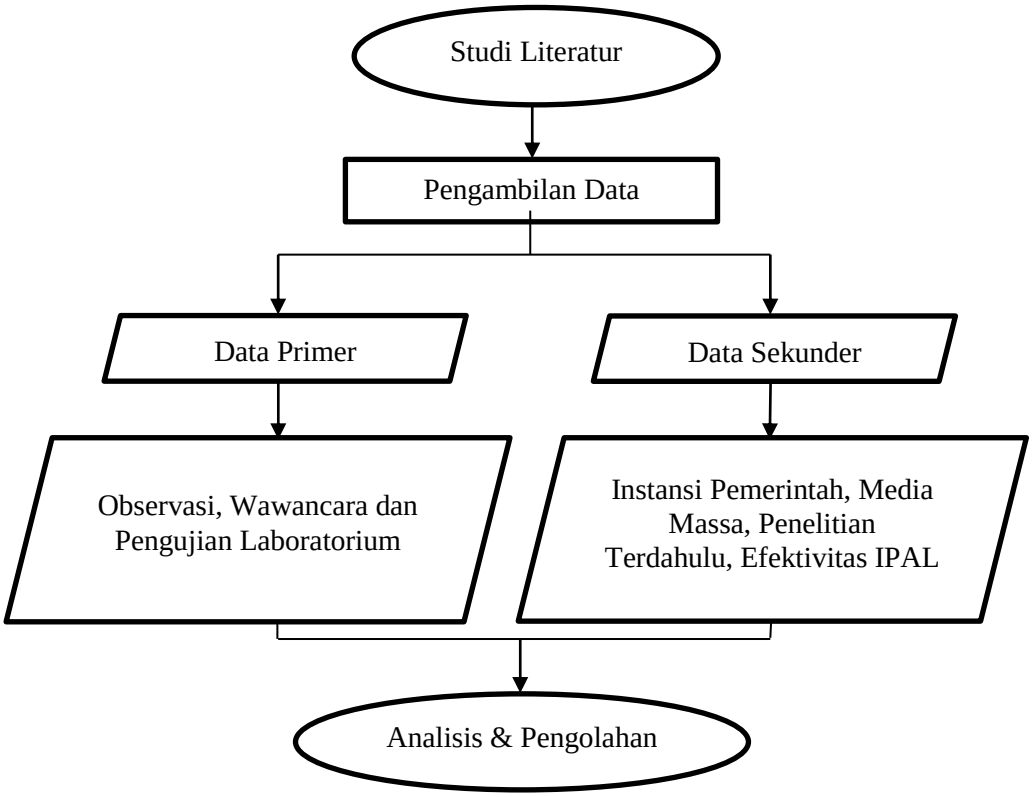
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

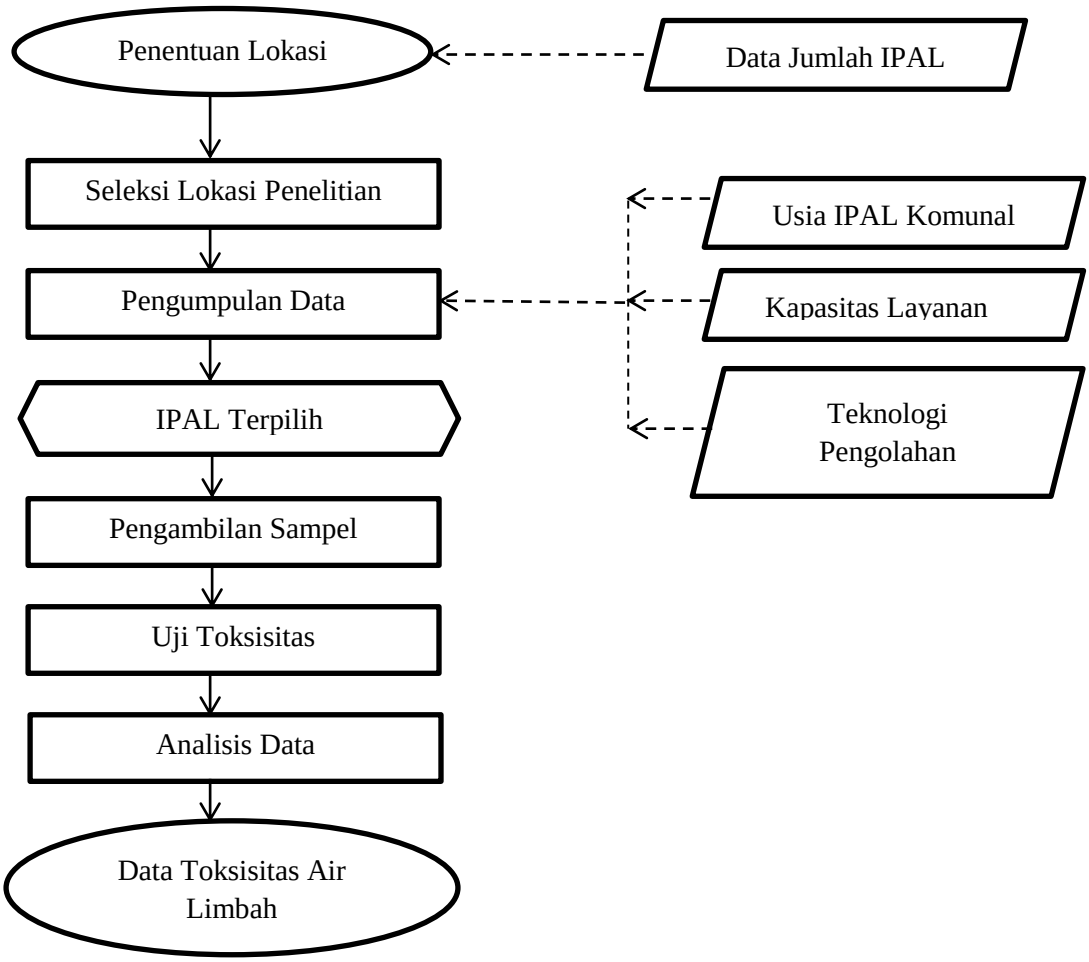
Metode penelitian secara garis besar dapat ditunjukkan melalui diagram alir penelitian. Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 :



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Kerangka Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini terdapat kerangka penelitian. Kerangka penelitian menunjukkan data yang dimasukkan (input), tahapan-tahapan, serta hasil yang didapatkan (output) selama penelitian dilakukan. Adapun kerangka penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian

3.2.1 Penentuan dan Pemilihan IPAL Komunal

Penentuan dan pemilihan IPAL Komunal berdasarkan data IPAL yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya bagian Direktorat (SATKER PLP-BM) Satuan Kerja Penyehatan Lingkungan dan Permukiman Berbasis Masyarakat serta dari data Badan Lingkungan Hidup Provinsi Yogyakarta tahun 2017. Setelah itu, data dikelompokkan berdasarkan wilayah, cakupan layanan, dan usia IPAL. Setelah itu didapatkan wilayah yang memiliki data sesuai dengan variabel diatas yaitu Kabupaten Bantul, tepatnya ada di Kecamatan Bantul. Kemudian dilakukan pemilihan IPAL berdasarkan variabel usia IPAL dan cakupan pelayanan. Pengambilan variabel usia didasarkan pada periode desain IPAL Komunal yaitu 5 tahun, 10 tahun, dan 20 tahun. Berdasarkan usia, IPAL dibedakan menjadi 2 yaitu IPAL dengan usia <5 tahun dan IPAL dengan usia ≥5 tahun. Selanjutnya, untuk variabel cakupan layanan diambil berdasarkan rata-rata cakupan layanan IPAL Komunal di D.I. Yogyakarta yaitu 85 KK. Maka, berdasarkan cakupan layanan IPAL Komunal dibedakan menjadi IPAL dengan cakupan layanan <85 KK dan IPAL dengan cakupan layanan ≥85 KK. Sehingga, penelitian dilakukan di Yogyakarta dengan sampel yang berasal dari IPAL Komunal di Kecamatan Bantul, yaitu 3 (tiga) IPAL di Desa Bantul, 1 (satu) IPAL lainnya di Desa Sabdodadi, Kabupaten Bantul, serta sebagai pembanding IPAL Komunal Sukunan di Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian dibagi menjadi 2 metode yaitu :

1. Data Primer

   Data primer pada penelitian ini meliputi data usia IPAL, cakupan layanan, dan teknologi pengolahan pada IPAL yang digunakan dengan menggunakan metode wawancara dan observasi. Selain itu, berupa data selama pengujian toksisitas yaitu, pH, *Dissolve Oxygen* (DO), suhu, kematian, dan nilai LC50. Data pH, DO, Suhu, dan kematian diukur setiap

hari. Sedangkan nilai LC50 didapatkan dengan menggunakan metode Spearman Karber dan Metode Trimmed Spearmen Karber.

2. Data Sekunder

   Data sekunder pada penelitian meliputi data hasil pemantauan dan jumlah IPAL Komunal yang ada di D.I. Yogyakarta dari Badan Lingkungan Hidup Provinsi Yogyakarta dan data berupa jumlah IPAL beserta usianya berasal dari Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya bagian Direktorat (SATKER PLP-BM) Satuan Kerja Penyehatan Lingkungan dan Permukiman Berbasis Masyarakat.

3.2.3 Persiapan Alat Sampling

Alat dan bahan sampling digunakan sebagai penunjang dalam melakukan sampling di lapangan. Berdasarkan SNI 698910 : 2008, alat dan bahan yang digunakan untuk samplig air limbah diantaranya, yaitu pH meter, alat pengukur DO, termometer, dan wadah sampel.

3.2.4 Sampling Air Limbah

Pelaksanaan sampling di setiap IPAL Komunal dilakukan pada inlet dan outlet pengolahan. Dalam melakukan sampling ini pelu diperhatikan waktu tinggal. Titik lokasi pengambilan sampel pada inlet dilakukan pada titk dengan aliran yang memiliki turbulensi tinggi, karena pencampuran yang baik terjadi pada turbulensi tinggi. Sedangkan titk pengambilan sampel pada outlet IPAL dilakukan sebelum air limbah dibuang ke badan air (Hendriarianti et.al, 2016)

Metode yang digunakan yaitu metode *Composite Sample*. Karena, fluktuasi debit pada masing-masing IPAL Komunal tidak diketahui. Oleh karena itu, sampling dibagi menjadi 3 (tiga) waktu yaitu pada pagi hari (01.00-08.00), siang hari (09.00-16.00), dan malam hari (17.00-24.00). Pada penelitian ini, sampling pagi hari dilakukan pada pukul 06.00, siang hari 13.00, dan malam hari pada pukul 17.00. Pembagian 3 (tiga) waktu untuk sampling ini agar sampel air limbah mampu menunjukkan kualitas air limbah dari masing-masing IPAL Komunal selama 24 jam.

3.2.5 Aklimatisasi *Daphnia Magna*

Daphnia Magna didapatkan dari Balai Pengembangan Teknologi Kelautan dan Perikanan (BPTKP) Cangkringan, Sleman, D.I. Yogyakarta. Saat pemindahan *Daphnia magna* dari BPTKP ke laboratorium, digunakan kantong plastik sebagai wadah dengan diisi air kultur yang berisi daphnia dewasa. Setelah itu, ketika pemindahan daphnia ke dalam akuarium, pertama memasukkan air yang telah diaerasi selama 24 jam sebanyak 3 liter ke dalam akuarium setelah itu memasukkan *Daphnia* yang berisi air dari kultur sebelumnya sebanyak 3 liter. Ukuran akuarium yang digunakan dalam aklimatisasi yaitu 25 x 10 x 20 cm atau setara dengan ukuran akuarium bervolume 5 liter.

Aklimatisasi dilakukan untuk mengkondisikan *Daphnia magna* pada media kultur agar dapat meyesuaikan dengan lingkungan yang baru. Media kultur dikondisikan pada suhu 25 – 30^0C. Selama proses aklimatisasi hewan uji diberi pakan dengan *Fermipan*. Pemberian pakan dilakukan 2 hari sekali dengan cara melarutkan pakan dengan air 1-2 mL untuk satu ujung kuku fermipan. Setelah itu, pemberian pakan dilakukan menggunakan pipet tetes dengan cara disebar disetiap sudut akuarium. Apabila terdapat indukan *Daphnia* yang bertelur, dilakukan pemindahan indukan betina pada gelas *beaker* berukuran 250 mL dengan menambah air aerasi 125 mL dan air dari akuarium 125 mL. Pemindahan indukan *Daphnia* menggunakan pipet tetes atau bisa menggunakan suntikan spet. Selain itu, pada proses aklimatisasi dilakukan pengukuran fisik yaitu pH, temperatur dan oksigen terlarut.

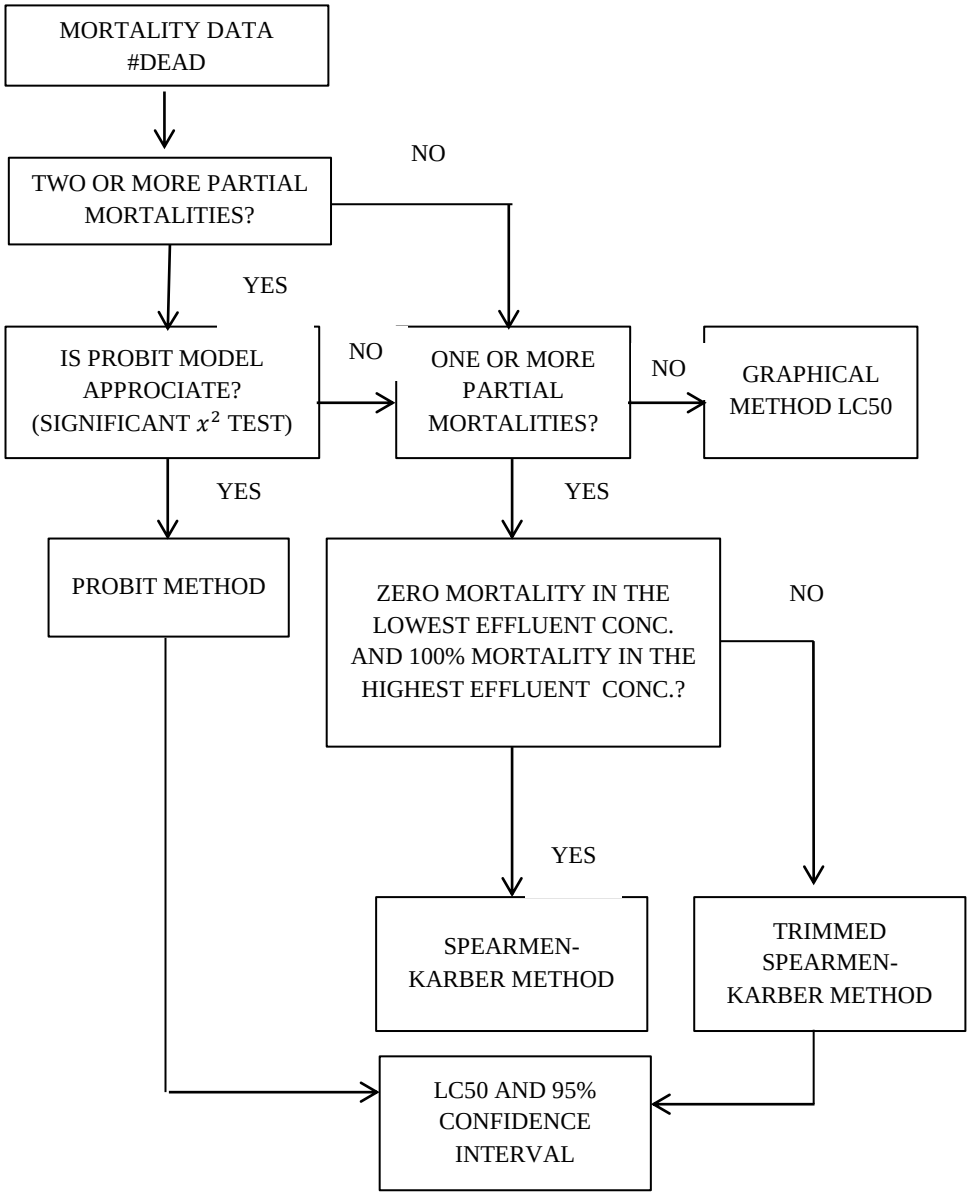
3.2.6 Uji Toksisitas (Running)

Proses running ini diawali dengan uji pendahuluan. Pada uji pendahuluan dilakukan pada konsentrasi air limbah 0; 6,25; 12,5; 25; 50; dan 100 selama 24 jam. hewan uji yang digunakan pada uji pendahuluan sebanyak 5 ekor pada gelas lilin dengan volume larutan 40 mL. Gelas yang digunakan bervolume 50 mL. Setelah 24 jam, didapatkan konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% pada hewan uji untuk dijadikan konsentrasi baru pada uji toksisitas. Selanjutnya dilakukan uji toksisitas dengan pemberian konsentrasi air limbah dengan

konsentrasi baru yang didapatkan pada uji pendahuluan. Setelah itu dilakukan pengamatan setiap 24 jam dengan mengukur pH, suhu, DO, dan kematian selama 96 jam (4 hari).

3.2.7 Pengolahan Data

Penentuan metode untuk menentukan nilai LC50 tergantung pada data kematian yang didapatkan saat pengujian. Berdasarkan data kematian yang didapatkan, nilai LC50 dapat dihitung dengan metode pada *flowchart* dibawah ini:



Gambar 3. 3 *Flowchart for Determination of The LC50*

(Sumber : US EPA, 2002)

Berdasarkan Gambar 3.3 diatas, untuk menentukan metode yang digunakan dalam menghitung LC50 yaitu apabila didapatkan dua atau lebih data mortalitas parsial maka digunakan Metode Probit. Apabila tidak terdapat data mortalitas parsial lebih dari 2, maka dapat dilihat apakah terdapat satu atau lebih data mortalitas parsial atau tidak, apabila tidak, maka nilai LC50 dapat dihitung dengan Metode Grafikal, jika tidak maka kita harus melihat lagi apakah kematian yang paling rendah ada pada konsentrasi 0% dan kematian paling tinggi ada pada konsentrasi 100%. Jika ya maka dapat digunakan Metode Spearman-Karber, jika tidak dapat digunakan Metode Trimmed-Spearman Karber.

Dalam proses pengolahan data diperlukan data konsentrasi LC50, total *Daphnia magna* yang diuji, dan total Daphnia yang mati. Setelah mendapatkan nilai LC50, dilakukan analisis korelasi untuk melihat hubungan antara 2 variabel atau lebih dengan metode statistik korelasi multivariat (Regresi Linier Berganda). Analisis multivariat adalah analisis secara statistik dengan menggunakan sekelompok variabel dependen yang saling berhubungan antara variabel-variabel tersebut (Suryanto, 1988). Analisisi multivariat dilakukan karena data tidak hanya terdiri dari satu variabel, akan tetapi terdapat variabel lain yang digunakan untuk melihat karakteristik tertentu (Wulandari, 2011). Dari segi jumlah data untuk uji statistik non parametrik biasanya digunakan untuk data yang jumlahnya kecil ($n < 30$). Untuk mengetahui tingkat signifikansi antara kedua variabel dilihat dari nilai sig. dan membandingkannya dengan nilai $\alpha = 0{,}05$. Apabila nilai nilai sig. yang diperoleh kurang dari alfa, maka variabel independen dan dependen mempunyai korelasi tinggi. Sedangkan, apabila nilai sig. yang diperoleh lebih dari alfa, maka variabel dependen dan independen tidak mempunyai korelasi (Djarwanto,1991).

. Menurut Sugiyono (2000), untuk menentukan tingkat hubungan pada suatu koefisien dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. 1 Pedoman Interpretasi Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 -- 0,199	sangat rendah/lemah
0,20 -- 0,399	lemah
0,40 -- 0,599	sedang
0,60 -- 0,799	kuat
0,80 -- 1,000	sangat kuat