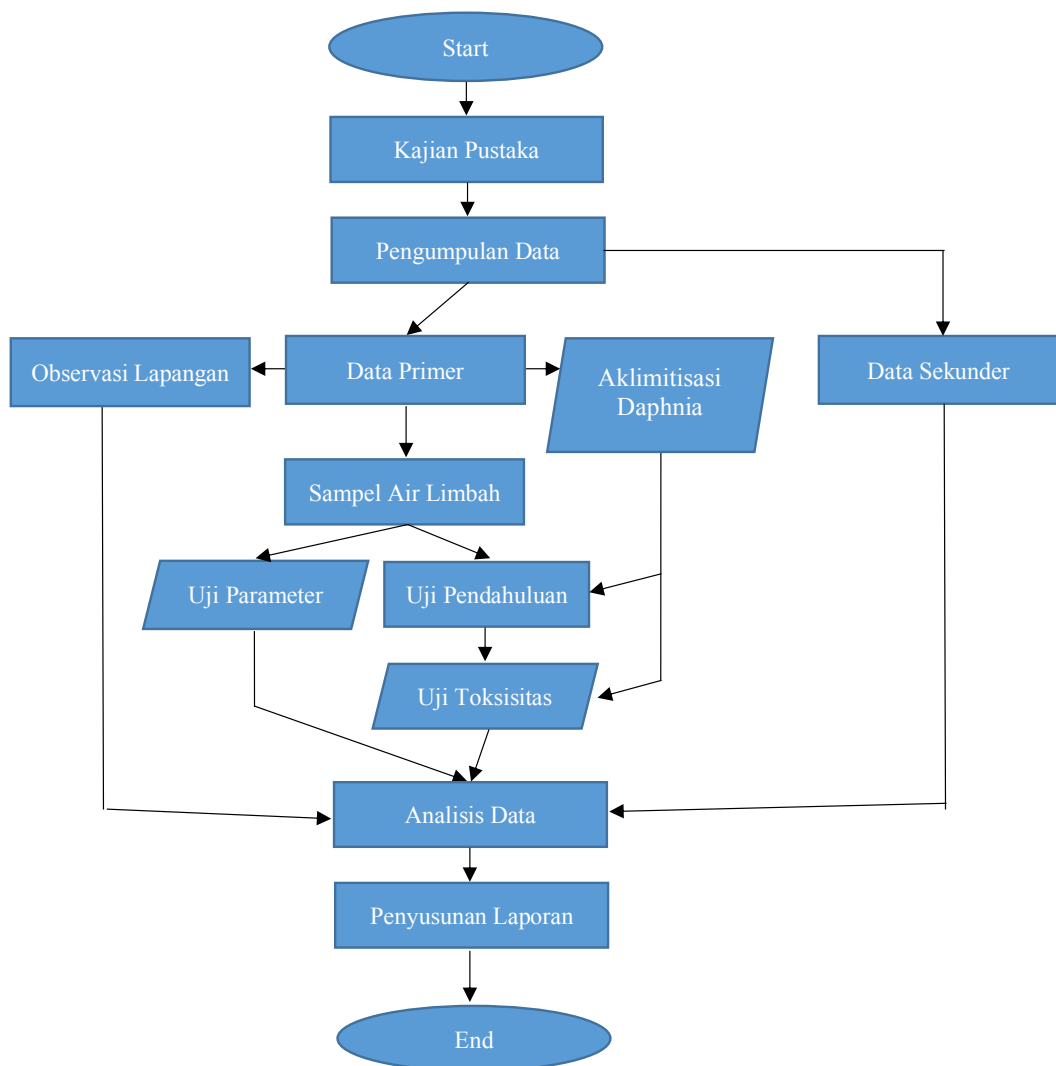


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

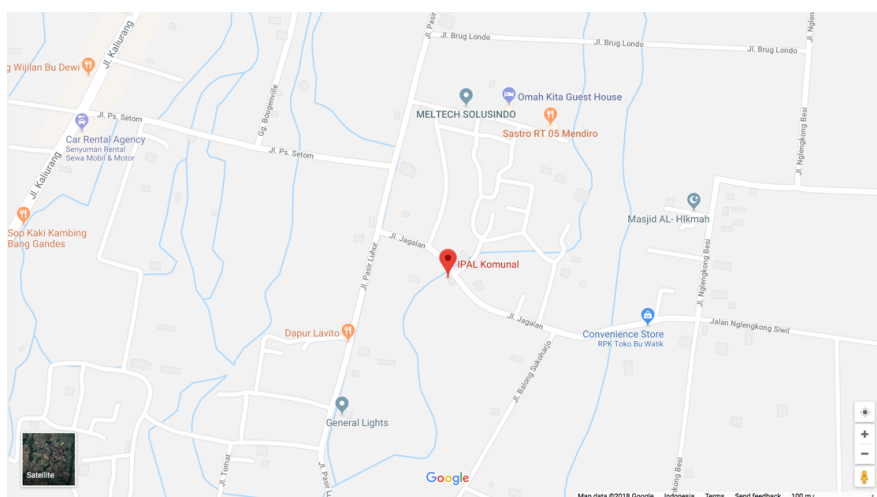
Seacara urutan penelitian ini akan dilakukan dengan metode seperti pada diagram alir pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di IPAL Mendiro, Jl. Jagalan, Mendiro, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman untuk selanjutnya uji di Laboratorium Terpadu Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. IPAL Mendiro merupakan salah satu IPAL yang tergolong IPAL Percontohan IPAL tersebut tergolong baik dalam pengolahannya, IPAL ini juga telah dikelola secara baik sehingga terdapat kafe IPAL dan taman obat-obatan dan terdapat kolam kontrol ikan pada outlet IPAL dan juga mudah dari segi aksesibilitas menuju Laboratorium.



Sumber : maps.google.com

Gambar 3. 2 Peta Lokasi IPAL

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian meliputi :

- Observasi Lapangan
Peninjauan lapangan untuk menentukan titik sampling dan mengetahui pengelolaan IPAL.
- Pengambilan Data Primer
Pengambilan data primer merupakan pengambilan sampel air limbah yang nantinya akan dilakukan 2 pengujian berupa pengujian parameter fisika kimia dan pengujian toksisitas

- Aklimatisasi Daphnia

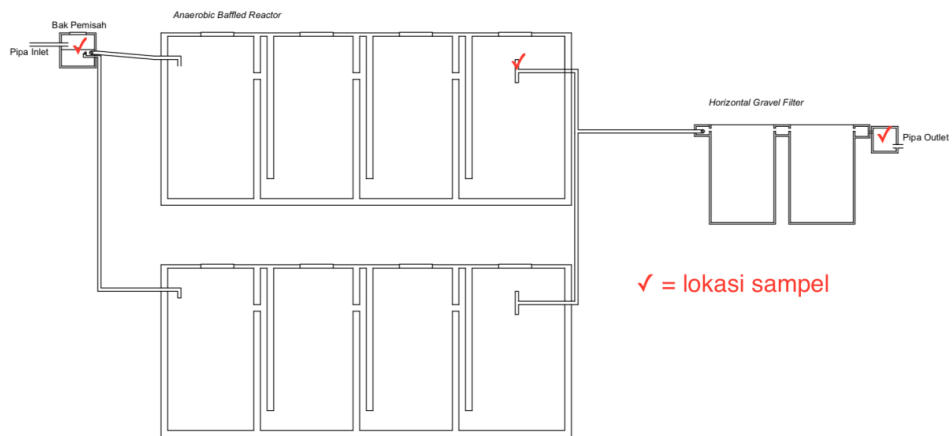
Aklimatisasi daphnia ini merupakan pengkondisian daphnia agar stabil pada reaktor untuk siap dilakukan pengujian pada uji toksisitas.

Setelah semua data didapatkan dan selanjutnya akan dilakukan analisis pengaruh terhadap kedua variabel yang telah didapatkan.

3.4 Metode Sampling

Sampel air limbah domestik diambil dari *influent* dan *effluent* IPAL Komunal Dusun Mendiro dengan metode *Grab Sample*. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan mengacu pada SNI 6989.59:2008 tentang Air dan Air Limbah bagian 59: Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah. Alat untuk mengambil contoh harus memenuhi beberapa persyaratan seperti terbuat dari bahan yang tidak akan merubah sifat dari contoh, mudah dicuci serta aman saat dibawa. Wadah yang akan digunakan untuk menyimpan contoh terbuat dari bahan gelas atau plastik, dapat ditutup dengan rapat, bersih dari kontaminan dan tidak mudah pecah.

Sampel uji yang akan diambil setiap 1 minggu sekali sekitar pukul 7.00 – 8.00 untuk mengetahui karakteristik air limbah mewakili pagi hari. Sampel air di ambil pada hari senin selama 1 bulan dan diambil lokasi sebelum dan sesudah IPAL. Sampel uji di bawa menggunakan jerigen 5 L dengan bahan plastik ditutup rapat dan penyimpanan di laboratorium di bawah terhindar dari sinar matahari langsung. Pengambilan titik sampling untuk titik lokasi sebelum IPAL diambil pada titik dengan aliran bertubulensi tinggi agar terjadi pencampuran dengan baik, yaitu pada titik dimana limbah mengalir pada akhir proses produksi menuju ke IPAL atau pada pipa outlet sebelum masuk ke bak pemisah. Pengambilan sampel air pada efluen ABR bertujuan untuk mengetahui apakah terjadi perubahan konsentrasi air limbah setelah melalui tahapan *Anaerobic Buffled Reactor* dan pada lokasi setelah IPAL diambil pada titik dimana air limbah yang mengalir sebelum memasuki bak stabilisasi atau juga badan air (sungai).



Gambar 3. 3 Sketsa Pengambilan Sampel Uji Tanpa Skala



Gambar 3. 4 Pengambilan sampel influen



Gambar 3. 5 pengambilan sampel efluen ABR



Gambar 3. 6 Pengambilan sampel efluen

3.5 Uji Parameter

Sebagai data penunjang untuk penelitian uji toksisitas tersebut maka perlu dilakukannya uji parameter terhadap sampel air limbah IPAL komunal dusun Mendiro. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68/Menlk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Domestik adalah pH, BOD, COD, TSS, Minyak & Lemak, Amonia. Menurut SNI 6989.59:2008 tentang Air dan Air Limbah bagian 59: Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah parameter BOD hanya tahan selama 6 jam setelah diambil, parameter COD tahan selama 7 hari setelah diambil, parameter TSS hanya tahan selama 24 jam setelah diambil, parameter Minyak dan Lemak dapat tahan selama 1 bulan setelah diambil dan parameter Amonia tahan selama 7 hari setelah sampel uji diambil. Acuan dalam pengujian parameter berdasarkan SNI masing masing parameter yang terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Parameter Uji Air Limbah

Parameter	Satuan	Metode	Acuan
BOD	mg/ L	Titration secara Iodometri (Modifikasi Azida)	SNI 6989.72-2009
COD	mg/ L	Spektrofotometri	SNI 6989.2-2009
TSS	mg/ L	Gravimetri	SNI 6989.3-2004
Minyak & Lemak	µg/ L	Gravimetri	SNI 6989.10-2011

Parameter	Satuan	Metode	Acuan
Amoniak	mg/L	Spektrofotometri	SNI 6989.30-2005

3.6 Aklimatisasi *Daphnia*

Aklimatisasi dilakukan untuk mengkondisikan *Daphnia Magna* pada media kultur berupa akuarium sederhana berukuran 35 cm x 20 cm x 35 cm agar dapat menyesuaikan dengan lingkungan yang baru selama 48 jam. Media kultur dikondisikan pada suhu 25°C – 30°C. Selama proses aklimatisasi ini hewan uji diberi makan dengan ragi kering dan dengan diberikan aerasi yang cukup sebaiknya diatas 5 mg/L. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan kadar oksigen terlarut dalam air untuk *Daphnia* tersebut. Selain itu, pada proses aklimatisasi dilakukan pengukuran fisik yaitu pH, temperatur dan oksigen terlarut. Proses aklimatisasi ini masih berada dalam batas minimum toleransi *Daphnia Magna* yaitu DO minimal 3 mg/l, pH dengan range 6-9 dan temperatur masih dalam rentang 18°C-29°C (Elystia, 2015).

3.7 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk memperkirakan nilai konsentrasi yang akan dipakai pada uji toksisitas atau mendapatkan konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian pada hewan uji mendekati 50% dan kematian terkecil mendekati 50%. Rekomendasi USEPA tahun 2002 mengenai konsentrasi air limbahnya antara lain 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 100%, sehingga pada percobaan kali ini dilakukan dengan 5 variasi dengan dua kali pengulangan atau *duplo* (Esmiralda, 2010).

3.8 Uji Toksisitas

Uji toksisitas akut dilakukan setelah uji pendahuluan, pengujian dilakukan dengan waktu pengamatan 96 jam dengan *static test* yang tidak melakukan pergantian larutan uji selama pengujian berlangsung, dan di kontrol setiap 24 jam. Hasil uji dapat diterima dengan keberhasilan 90%. Percobaan ini dilakukan

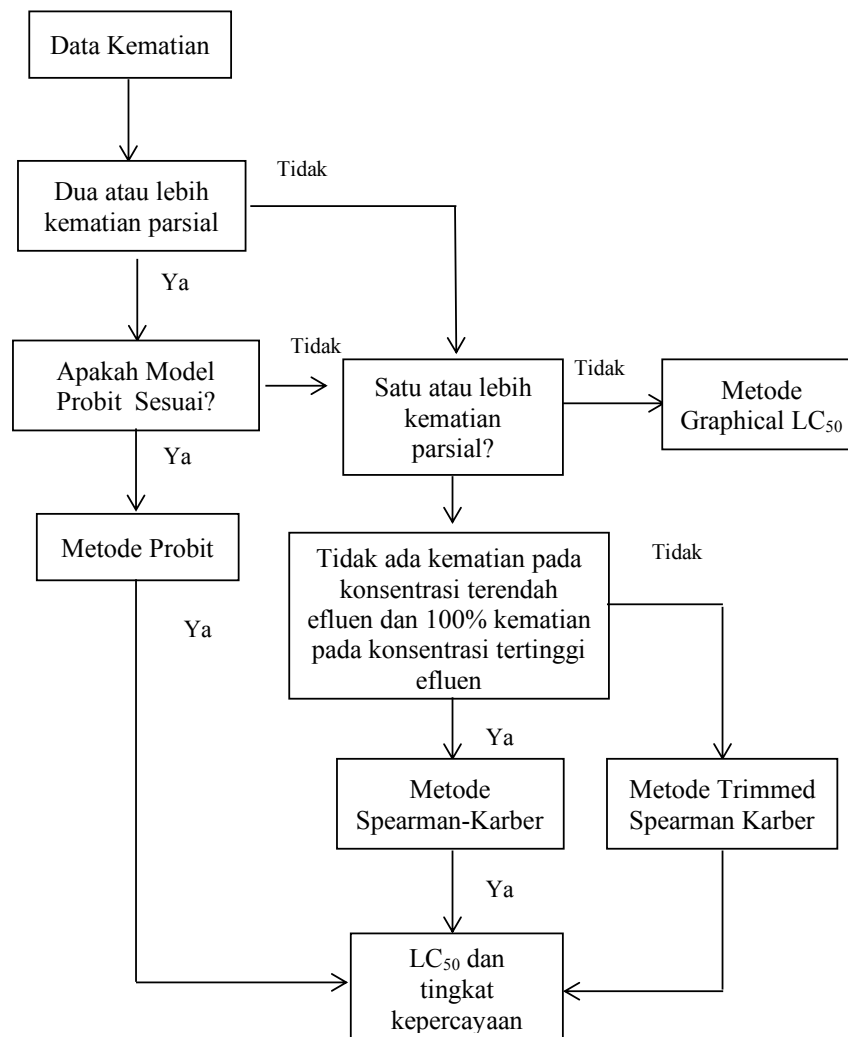
terhadap *Daphnia Magna* di dalam bejana gelas 50 ml sebanyak 5 ekor setiap gelasannya. Selama percobaan berlangsung gelas tidak diberikan aerator namun air pada pencampuran limbah harus air yang sudah diaerasi terlebih dahulu.



Gambar 3. 7 Bejana 50ml

3.9 Pengolahan Data

Metode dalam menentukan nilai LC₅₀ terbagi menjadi 4 metode yang dapat dipakai, penggunaan metode yang akan digunakan tergantung kepada hasil yang didapat. Data kematian *Daphnia Magna* digunakan untuk menentukan metode yang akan digunakan. Pada Gambar 3.8 adalah skema pemilihan metode untuk mengetahui nilai toksisitas LC₅₀ menurut kematian hewan uji.



Sumber : USEPA 2002

Gambar 3. 8 Diagram Alir Metode

Jika hasil pengujian menunjukkan kematian terjadi pada konsentrasi 0% atau 100% maka analisis menggunakan metode Grafik. Jika terjadi kematian sebagian saat pengujian, maka dapat menggunakan metode *Probit* untuk menentukan nilai LC₅₀nya (Biesinger, 1987). Metode *Spearman Karber* digunakan ketika tidak meningkatnya nilai mortalitas seiring dengan peningkatan kadar limbah yang digunakan. Metode *Trimmed Spearman Karber* hanya

digunakan ketika ketiga metode diatas tidak tercapai sehingga menggunakan metode ini (USEPA, 2002).

Analisis data untuk mendapatkan nilai LC_{50} dilakukan dengan salah satu metode perhitungan toksik diatas, kemudian nilai dari LC_{50} tersebut dikaitkan dengan hasil uji parameter fisik kimia dari sampel air yang sama. Untuk mengetahui hubungan antara nilai LC_{50} dan nilai karakteristik uji parameter dengan menggunakan aplikasi SPSS dengan metode analisis regresi linier. Hubungan antara nilai toksisitas dan nilai uji parameter fisik dan kimia dilihat dan di analisis apakah nilai uji parameter fisika dan kimia mempengaruhi tingkat toksisitas yang terjadi secara bivariat maupun multivariat.

Pengujian secara bivariat ditujukan untuk mengetahui keterkaitan antara 2 variabel LC_{50} atau TUa terhadap BOD, COD, TSS, Minyak & Lemak maupun Amonia. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui parameter mana yang memiliki pengaruh terbesar yang mempengaruhi nilai toksisitas. Setelah dilakukan pengujian secara bivariat dan mendapatkan pengaruh masing masing parameter terhadap nilai toksisitas maka parameter yang mempunyai pengaruh tinggi di uji secara multivariat terhadap nilai toksisitas, pengujian secara multivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh yang terjadi lebih dari 2 variabel. Maka setelah di uji dengan multivariat didapatkan hasil untuk pengaruh karakteristik air limbah secara umum terhadap nilai toksisitas yang terjadi.