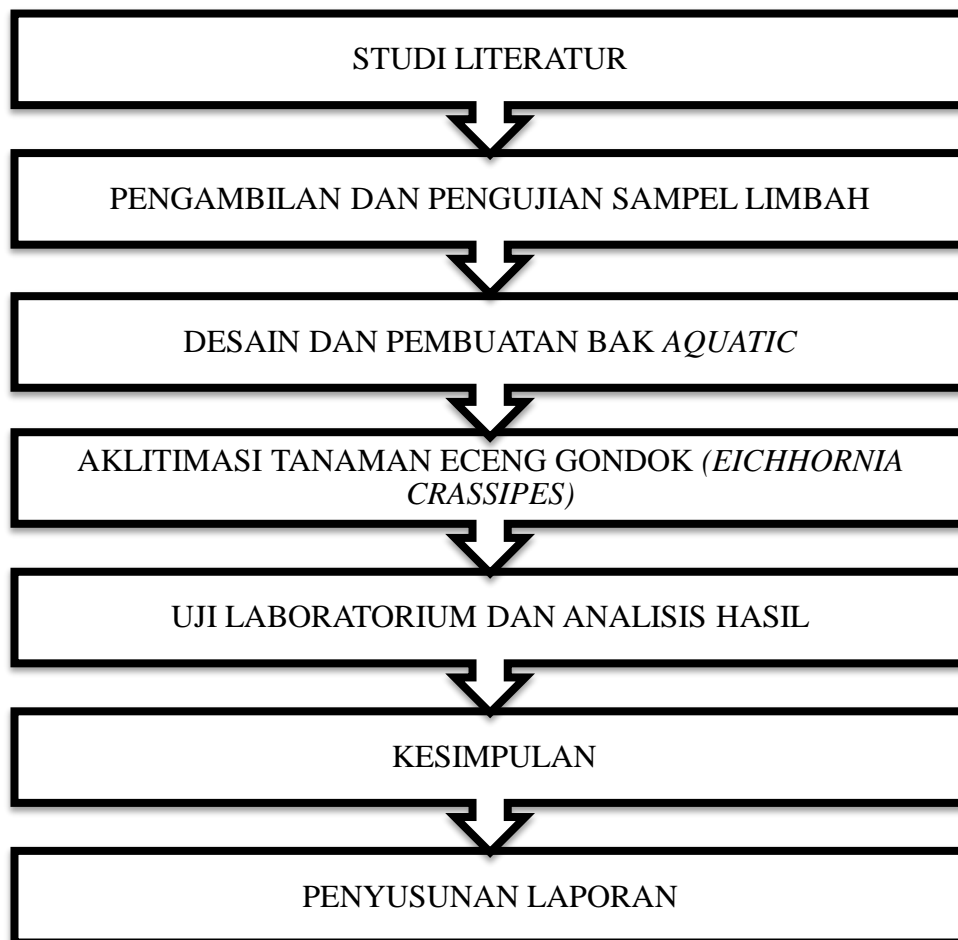


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini diperlukan alur penelitian, berikut ini merupakan diagram alir penelitian :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia pada bulan Juni – Oktober 2017.

3.3. Penentuan Variabel Penelitian

Menggunakan HRT (*Hydraulic Retention Time*) sebesar 2 jam dengan laju alir sebesar 0,675 liter/menit berdasarkan perhitungan berikut ini :

$$\begin{aligned} \text{HRT} &= V/Q \\ 2 \text{ jam} &= 0,081 \text{ m}^3/Q \\ Q &= \frac{0,081 \text{ m}^3}{2 \text{ jam}} = 0,0405 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 0,675 \text{ L/menit} = 675 \text{ mL/menit} \end{aligned}$$

Dimana :

HRT = *Hydraulic Retention Time*

V = volume reaktor (L)

Q = laju aliran influen (L/jam)

Penentuan HRT dan laju alir ini dimaksudkan agar air yang tinggal tidak kering didalam bak. HRT dan laju alir juga sangat berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme dalam proses pengolahan air limbah. Menurut (Patriany, 2006) HRT diindikasikan sebagai lama kontak air limbah dengan mikroorganisme. Volume laju alir diatur dengan cara mengukur debit air yang keluar pertama kali menggunakan gelas beaker dan stopwatch dengan volume sebesar 675 mL dalam waktu 1 menit secara bersamaan sambil mengatur tuas *get valve* secara perlahan.

3.4. Pengambilan dan Pengujian Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di kawasan industri minyak kayu putih Sendang Mole, Desa Gading, Kec. Playen, Kab. Gunung Kidul, DI.Yogyakarta Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan 4 jerigen dengan volume masing-masing 30 liter pada saluran outlet limbah cair penyulingan minyak kayu putih, kemudian sampel diuji laboratorium kadar BOD, COD dan Minyak Lemak Total.



Gambar 3.2 Wadah pengambilan sampel limbah cair penyulingan minyak kayu putih



Gambar 3.3 Kondisi outlet pipa air limbah hasil penyulingan minyak kayu putih

Untuk parameter pH dan suhu dilakukan pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan alat pH meter dan thermometer. Metode pengambilan sampel di lokasi serta pengujian sampel pada parameter BOD, COD dan Minyak Lemak Total dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.1 Metode Pengujian yang digunakan

No	Parameter	Metode Uji	Baku Mutu
1.	COD	SNI 6989.2: 2009	Peraturan Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan Industri Minyak Kayu Putih dan Kegiatan Industri Lainnya
2.	BOD	SNI 6989.72: 2009	
3.	Minyak dan Lemak Total	SNI 6989.10: 2011	
4.	Metode pengambilan sampel	SNI 6989-58-2008	

3.5. Bahan

- Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), sampel air limbah penyulingan minyak kayu putih dan bahan uji laboratorium parameter uji COD, BOD dan Minyak & Lemak Total.

3.6. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

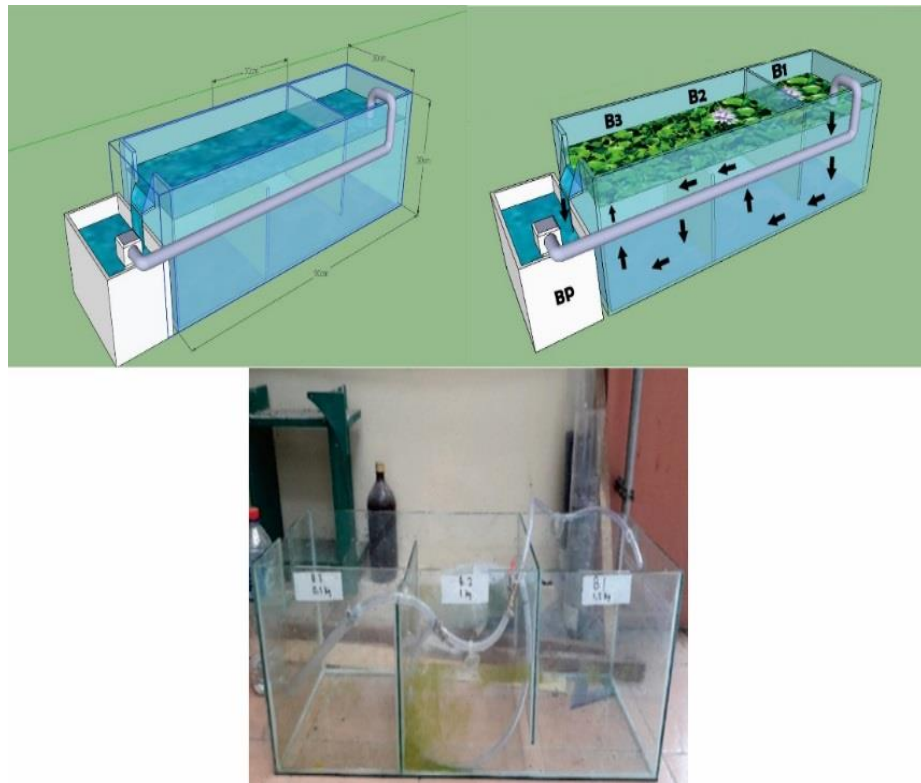
- Timbangan
- Bak sistem *Aquatic plant treatment* skala laboratorium
- Ember
- pH meter
- Termometer
- Jerigen
- Peralatan uji laboratorium parameter uji COD, BOD dan Minyak & Lemak

3.7. Preparasi

- a. Pembuatan bak *Aquatic plant treatment* dengan sistem *continues* skala laboratorium berbahan kaca agar mempermudah proses pengamatan pada saat proses penelitian. Bak *Aquatic plant treatment* dibuat dengan kapasitas :

$$\begin{aligned} V &= p \times l \times t \\ &= 0,90 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \\ &= 0,081 \text{ m}^3 \text{ atau } 81 \text{ liter} \end{aligned}$$

Volume air limbah yang digunakan dalam penelitian ini adalah adalah 0,081 m³ atau 81 liter. Dimensi bak adalah panjang x lebar x tinggi (90 cm x 30 cm x 30 cm), kedalaman air limbah 25 cm. Bak *Aquatic plant treatment* akan dibuat menjadi 3 sekat berukuran sama dengan sistem *continues upflow* dan *downflow*.



Gambar 3.4 Desain Bak Sistem *Aquatic Plant Treatment* Skala Laboratorium



Gambar 3.5 Bak Kontrol

Terdapat 3 perlakuan dalam penelitian ini dengan pembagian pada bak 1 berisi 1,5 kg tanaman eceng gondok sedangkan bak 2 berisi eceng gondok seberat 1 kg, bak 3 berisi eceng gondok dengan berat 0,5 kg dan bak kontrol terpisah berisi limbah cair penyulingan minyak kayu putih tanpa perlakuan. Penentuan variasi massa tanaman dan bak kontrol dilakukan untuk mengetahui perbandingan nilai konsentrasi sesuai parameter limbah cair penyulingan minyak kayu putih terhadap masing-masing bak.

Dalam penelitian ini pengenceran dilakukan agar tanaman tetap hidup selama proses penelitian berlangsung. Pengenceran dilakukan dengan mencampur 50% limbah cair penyulingan minyak kayu putih dan 50% air bersih. Adapun karakter awal dan kadar awal hasil uji laboratorium berikut ini :

Tabel 3.2 Data Hasil Uji Laboratorium Kondisi Awal dan Karakter Awal Limbah Hasil Penyulingan Minyak Kayu Putih

No	Parameter	Karakter Air Limbah	Kondisi Awal (Hari ke-0)
1	COD	1357 mg/L	1120 mg/L
2	BOD	380 mg/L	265 mg/L
3	Minyak dan Lemak Total	60 mg/L	60 mg/L
4	pH	3,7	5,3

3.8. Proses Penelitian

Pada tahap ini akan dilakukan beberapa proses penelitian, yaitu sebagai berikut :

- a. Aklimatisasi tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), merupakan upaya penyesuaian fisiologis tumbuhan Eceng Gondok terhadap perubahan beberapa faktor lingkungan. Tujuan pemeliharaan tanaman eceng gondok pada proses aklimatisasi yaitu untuk menstabilkan dan menyesuaikan keadaan lingkungan baru untuk memulai proses fitoremediasi. Tumbuhan Eceng Gondok yang didapat kemudian dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel untuk selanjutnya diaklimatisasi sebelum penelitian. Aklimatisasi Eceng Gondok dilakukan dengan menumbuhkan tanaman dalam bak terkontrol berisikan air bersih yang di campur secara bertahap dengan air uji sampel selama 7 hari sebelum dipindahkan ke bak uji sesungguhnya. Setelah 7 hari aklimatisasi maka dilakukan penyortiran. Tanaman Eceng Gondok yang sudah di aklimatisasi ditimbang dengan berat 100 gram dan dipilih dengan kriteria tanaman berdaun segar berwarna hijau, sedangkan tinggi, akar, dan jumlah daun masing-masing individu di anggap homogen.

- b. Penelitian ini dilakukan selama 8 hari dengan jarak waktu hari ke 2, hari ke 4, hari ke 6 dan hari ke 8.
- c. Mengamati perubahan-perubahan yang terjadi pada seluruh bagian tanaman eceng gondok,
- d. Mengamati dan mengukur perubahan parameter fisik air, yaitu pada suhu dan pH air limbah sesuai waktu yang ditentukan.
- e. Pengambilan sampel untuk 1 kali uji untuk 3 parameter tiap bak sebesar 330 ml.
- f. Menguji kadar karakteristik air limbah cair penyulingan minyak kayu putih secara duplo (1 kali pengulangan) dengan parameter yang diuji.
- g. Mengukur penurunan kandungan BOD, COD, Minyak & Lemak Total, besarnya penyerapan oleh tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan periode waktu ke 2, 4, 6 dan 8 hari.

3.9. Analisis Hasil

Analisis hasil uji dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan metode yang sama serta dengan membandingkan kadar BOD, COD, Minyak & Lemak Total dan pH dalam air limbah sebelum dan sesudah dilakukannya *Treatment* dengan periode pengujian sampel 2 hari sekali selama waktu kontak 8 hari.