BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

a. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Air dan Laboratorium Rancang Bangun, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UII Yogyakarta.

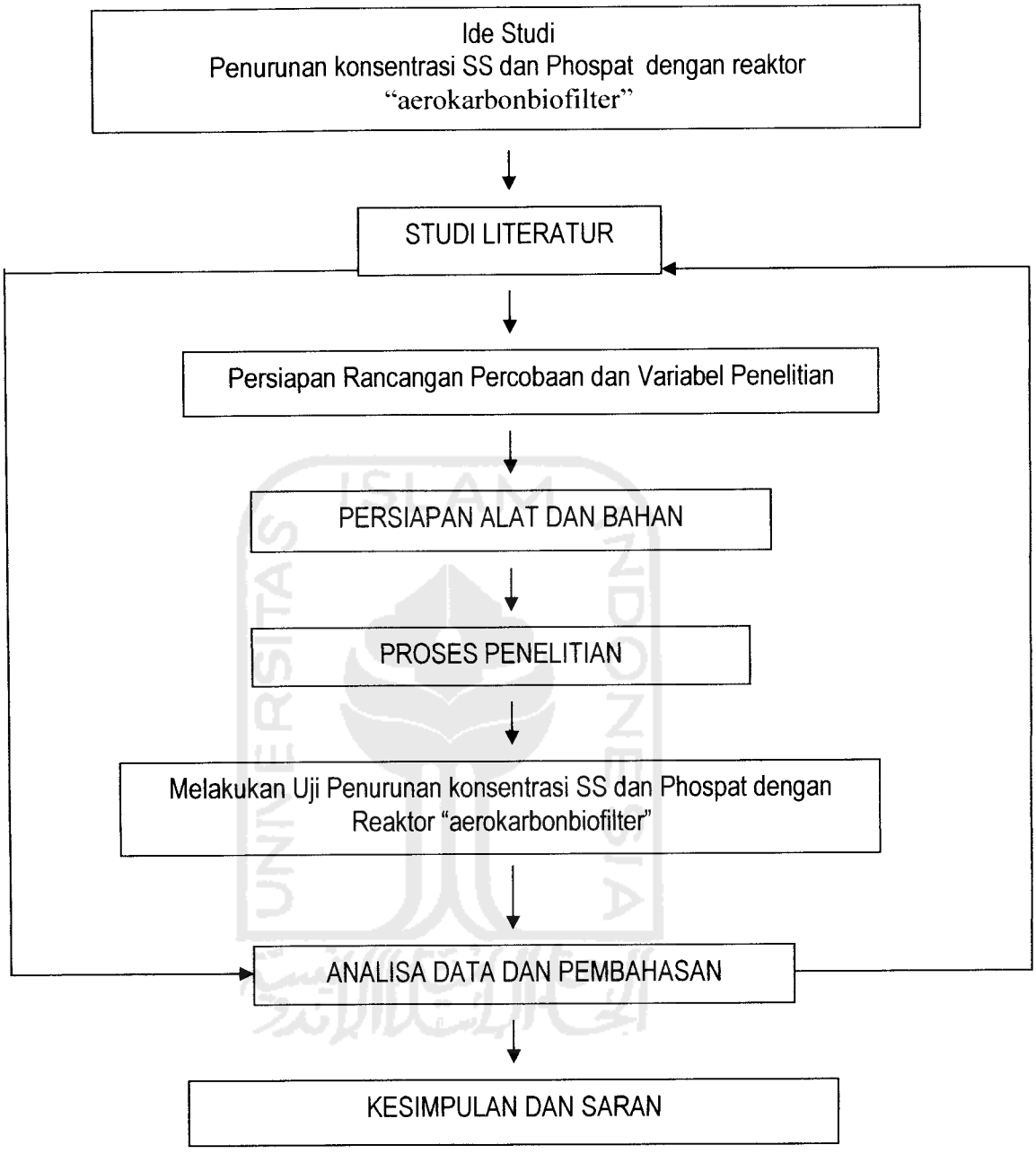
b. Balai Pengujian Konstruksi dan Lingkungan (BPKL), Dinas Pemukiman dan Prasarana Wilayah Yogyakarta

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen yang dilaksanakan dalam skala laboratorium.

3.2 Kerangka Penelitian

Cara dan perlakuan akan penelitian air limbah akan di jelaskan secara garis besar dengan metode grafik yang tersaji sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Objek Penelitian

Obyek penelitian adalah limbah yang berasal dari pencucian kendaraan bermotor (The Auto Bridal 10, Jl. Kaliurang km 6,8 Yogyakarta).

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dalam penelitian ini meliputi :

1. Variabel bebas *(Independent Variabel)*

   Waktu yang digunakan selama 10 hari berturut-turut..

2. Variabel terikat *(Dependent Variabel)*

   Konsentrasi kandungan *Suspended Solid* (SS) dan phospat (PO_4).

3.6 Reaktor "Aerokarbonbiofilter"

1. Desain Reaktor

Dalam penelitian ini akan digunakan reaktor yang terdiri dari sebagai berikut :

a. Aerasi

   Aerasi yang digunakan adalah tipe *multipletray* aerasi dengan tingkatan tray 4 buah dengan jarak tiap tray 0,1 m.

b. Karbon aktif

   Ketebalan karbon aktif dalam reaktor 20 cm.

c. Zeolit

   Ketebalan zeolit yang digunakan adalah 30 cm.

d. Pasir

Media penyaring yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pasir kuarsa dengan ketebalan 20 cm.

e. Media pembibitan bakteri

Media pertumbuhan bakteri menggunakan pipa paralon yang dipotong kecil-kecil sebagai tempat pertumbuhan melekat bagi mikroorganisme dengan ketebalan 20 cm.

f. Ruang outlet

Ruang outlet sebagai tempat penampung sementara air hasil olahan sebelum keluar melalui pipa *effluent*. Tinggi ruang *effluent* 10 cm.

2. Dimensi Reaktor "Aerokarbonbiofilter"

Reaktor yang direncanakan terbuat dari kaca. Reaktor yang digunakan adalah jenis reaktor bertingkat yang susunannya terdiri atas aerasi, karbon aktif, zeolit, media pertumbuhan bakteri, filter pasir, dan outlet. Perhitungan dimensi reaktor dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1. Dimensi Reaktor Aerokarbonfilter

Dimensi	Simbol	Hasil perhitungan	Satuan	Pers.yang Digunakan
Panjang	L	0.3	M	
Lebar	W	0.3	M	
Tinggi tray aerasi	Tt	4 x 0,1	M	
Tinggi karbon aktif	Tka	0,2	M	
Tinggi zeolit	Tz	0.3	M	
Tinggi media pembibitan mikroorganisme	Tms	0,2	M	
Tinggi pasir	Tp	0.2	M	
Tinggi ruang outlet	Tro	0.1	M	
Luas area	A	0,09	M^2	L x W
Volum reactor	Vr	0,13	M^3	Ax(Tt+Tka+Tz+ Tms+Tp+Tro)
Debit	Q	0,01	L/detik	

3. Pembuatan Reaktor "Aerokarbonbiofilter"

a. Alat

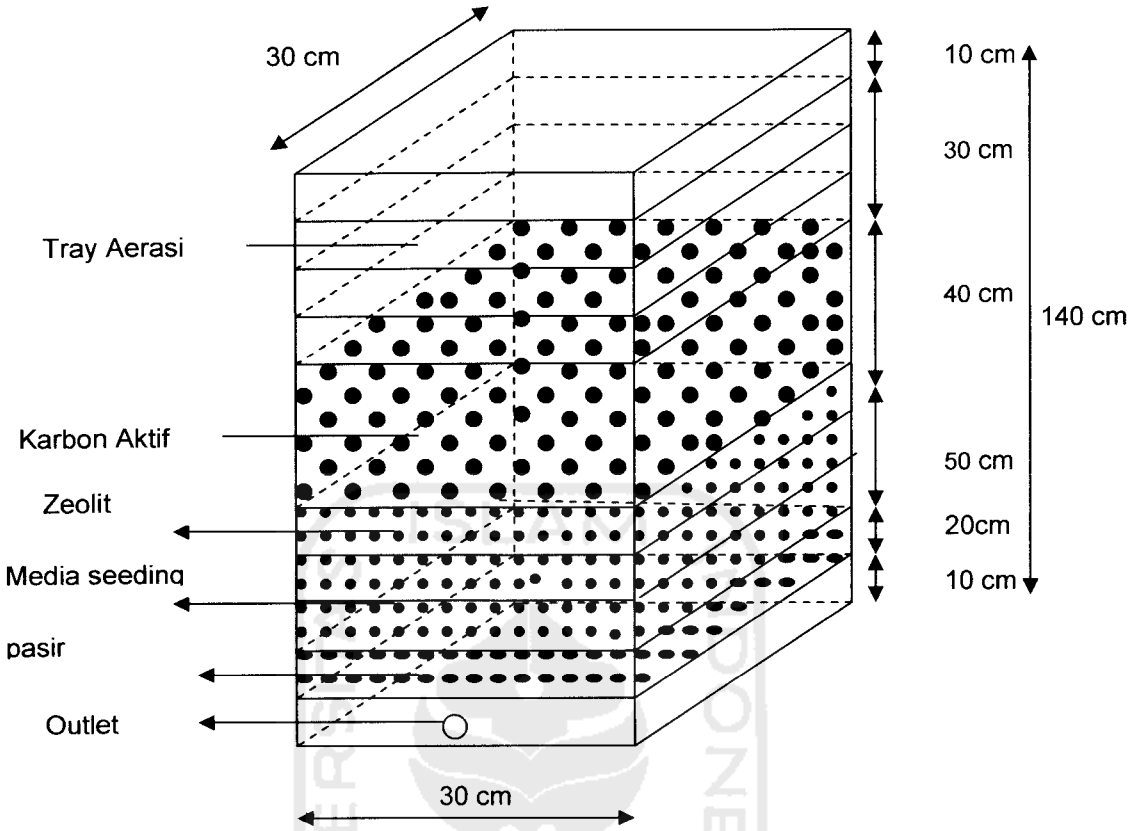
Alat yang digunakan dalam pembuatan reaktor aerokarbonbiofilter, antara lain:

a) Gergaji besi
b) Cutter
c) Penggaris
d) Spidol
e) Bor

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan reaktor aerokarbonbiofilter, antara lain:

a) Kaca
b) Akrilik
c) Besi siku
d) Pipa PVC
e) Sekrup
f) Media penyaring
    a. Lubang aerasi
    b. Karbon Aktif
    c. Zeolit
    d. Proses pertumbuhan mikroorganisme
    e. Pasir Kuarsa
h) Selang plastik
i) Gate Valve
j) Pompa
k) Lem
l) Ember



Gambar 3.2 Reaktor "Aerokarbonbiofilter"

3.7 Cara Kerja :

1. Proses Pertumbuhan mikroorganisme

Sebelum melakukan uji air limbah secara kontinyu, maka dilakukan penumbuhan mikroorganisme, adapun langkah – langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Penyiapan media pertumbuhan mikroorganisme, yaitu berupa potongan – potongan pipa paralon.

2. Oleh karena media pembibitan mikroorganisme (pipa paralon) dan media filtrasi berada dalam satu tempat maka, pasir dimasukan terlebih dahulu pada dasar tempat mikroorganisme, kemudian diberi sekat yang berlubang.
3. Media pembibitan mikroorganisme ditempatkan di atas pasir yang ditutupi sekat berlubang.
4. Air limbah dimasukan ke dalam tempat pembibitan mikroorganisme sampai media tergenangi oleh air limbah.
5. Pemeriksaan limbah yang akan dipakai untuk pembibitan mikroorganisme pada parameter *Suspended Solid* (SS) dan phospat (PO_4).
6. *Buble aerator* dinyalakan untuk menambah suplai oksigen.
7. Untuk mempercepat pertumbuhan dan memperbanyak bakteri ditambahkan *degra simba*.
8. Pemasangan media filter yaitu karbon aktif dan zeolit pada rak kedua.
9. Pada minggu kedua dilakukan pemeriksaan terhadap parameter penelitian, yaitu *Suspended Solid* (SS) dan phospat (PO_4).
10. Proses pembibitan mikroorganisme (*seeding*) dilakukan selama 4 0 hari.
11. Minggu keempat dilakukan uji koloni.
12. Running pengujian air limbah yang dialirkan secara kontinyu untuk parameter *Suspended Solid* (SS) dan phospat (PO_4).

2. Penelitian

1. Pengukuran parameter influent (*Suspended Solid* dan phospat) dari proses sisa pencucian kendaraan bermotor.
2. Air limbah ditampung pada dua buah bak penampung yang dipasang secara seri, dimana fungsi bak ini adalah sebagai penampung air limbah yang akan diolah sebelum masuk ke bak equalisasi.
3. Air dipompakan ke atas menuju bak equalisasi, apabila bak ini penuh maka secara otomatis air akan kembali lagi ke bak penampung.
4. Air dari bak equalisasi dialirkan melalui pipa menuju *spray* yang kemudian jatuh ke *tray aerator*.
5. Air jatuh ke tray aerator kemudian akan merata pada permukaan *tray*.
6. Air jatuh di permukaan karbon aktif, zeolit sehingga terjadi penyaringan.
7. Air jatuh ke media pembibitan mikroorganisme (pipa paralon) sebagai media pelekat mikroorganisme untuk mendegradasi parameter *Suspended Solid* (SS) dan phospat (PO_4).
8. Keluaran dari media pipa paralon, selanjutnya air akan tersaring pada media pasir.
9. Air hasil pengolahan akan keluar melalui pipa *effluent*.
10. Pengukuran parameter effluent (*Suspended Solid* dan phospat) hasil proses pengolahan dengan menggunakan reaktor "aerokarbonbiofilter".

3. Analisa Kualitas Sampel

Analisa kualitas air sampel yang dilakukan sesuai dengan SNI, yaitu :

1. Cara uji kadar *Suspended Solid* (SS) dalam air sampel : metode pengujian kualitas fisika air SK SNI –M-03-1989-F. (lihat lampiran).
2. Cara uji kadar Phospat (PO_4) dalam air sampel : SNI 1991 - Standar 52 metode pengujian kadar fosfat dengan alat spektrofotometer secara asam askarbonat SK SNI M-52-1990-03 (lihat lampiran).

3.8 Analisa Data

Analisa data untuk penentuan berdasar pada parameter yang telah diukur dengan membuat tabel atau grafik kualitas air buangan sebelum dan sesudah pengolahan pada masing - masing titik pengambilan sampel.

Tingkat efisiensi dinyatakan dengan cara membandingkan antara konsentrasi awal dan akhir dari parameter penelitian setelah menjalankan reaktor dengan menggunakan persamaan *overall efficiency* yaitu:

$$\eta = \frac{Co - Ce}{Co} \times 100\ \% \quad \text{.....(3.1)}$$

Dimana:

η = *Overall Efficiency* (%)

Co = Konsentrasi Awal (mg/L)

Ce = Konsentrasi akhir (mg/L)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA