

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian Laboratorium, yang dilakukan dengan percobaan dalam batasan waktu tertentu terhadap kandungan Kekeruhan dan *TSS* dari sumber air baku air permukaan dengan menggunakan *horizontal flow roughing filter*.

3.2 Objek Penelitian

Sebagai objek penelitian ini adalah kandungan Kekeruhan dan *TSS* dari sumber air baku yaitu air permukaan.

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel air permukaan yaitu di selokan Mataram, Yogyakarta dan sebagai tempat analisa sampel yaitu kekeruhan di laboratorium Biomanajemen, Atmajaya, Yogyakarta dan untuk pengukuran *TSS* di Laboratorium Teknik Lingkungan, UII, Yogyakarta.

3.4 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas (*Independent Variable*)

- Media gravel yang digunakan yaitu:

Gravel I dengan ukuran : 19; 15.8; 11.1mm.

Gravel II dengan ukuran : 11.1; 6.3; 2.3mm.

Kecepatan I : 0.3 m/h

Kecepatan II : 0.6 m/h

Kecepatan III : 0.9 m/h

Tabel 3.1 Variasi Gravel dan Kecepatan Aliran untuk Kekeruhan dan TSS

Variasi	Gravel (mm)	Kecepatan(m/jam)
Pertama	I = (19; 15.8; 11.1) II = (11.1; 6.3; 2.3)	I = 0.3
Kedua	I = (19; 15.8; 11.1) II = (11.1; 6.3; 2.3)	II = 0.6
Ketiga	I = (19; 15.8; 11.1) II = (11.1; 6.3; 2.3)	III = 0.9
Keempat	I = (19; 15.8; 11.1)	I = 0.3 II = 0.6 III = 0.9
Kelima	I = (11.1; 6.3; 2.3)	I = 0.3 II = 0.6 III = 0.9

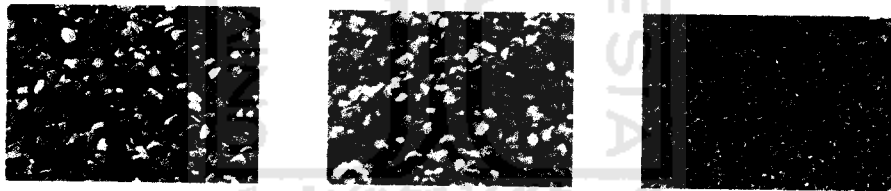
2. Variabel terikat (*Dependent Variable*)

Parameter yang diteliti adalah Kekeruhan dan TSS.

3.5 Tahap pelaksanaan percobaan

3.5.1 Penyediaan media kerikil kasar, kerikil sedang, kerikil halus

Pada penelitian ini, media yang digunakan adalah kerikil. Sebelum media dimasukkan ke dalam filter, perlu dilakukan pengayakan pada media agar diameter butiran sama. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan pengayak dengan menyusun mest yang lebih besar dibagian atas. Adapun mest yang digunakan adalah mest 3/4 inci dengan ukuran 19 mm kemudian mest 5/8 dengan ukuran 15.8 mm dan mest 7/16 dengan ukuran 11.1 mm mest 1/4 dengan ukuran 6.3mm dan #8 dengan ukuran 2.3mm. Sedangkan yang lolos dari #8 adalah PAN. Pengayakan dilakukan kurang lebih 3 bulan, hal ini selain media yang dibutuhkan banyak dan keterbatasan alat pengayakan.



Gambar 3.1 Media kerikil

3.5.2 Alat Penelitian

1. Reaktor merupakan elemen penting dalam melaksanakan penelitian ini. Reaktor dibuat dengan menggunakan fiber agar reaktor tidak mudah pecah dan bocor karena media yang digunakan adalah kerikil.

Rangkaian alat yang digunakan untuk penelitian adalah sebagai berikut:

Panjang total = 1 m

Panjang untuk kompartemen = 0.9m

Lebar = 0.3 m

Tinggi = 0.3 m

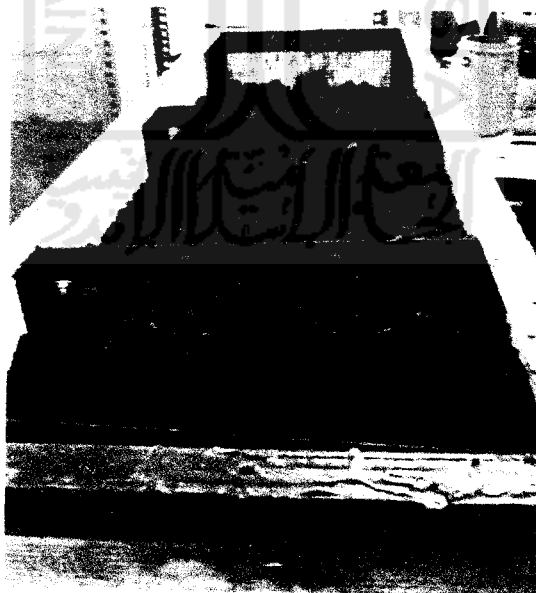
Panjang untuk kompartemen *roughing filter* 0.9 m, sedangkan perbandingan tiap boxnya untuk *horizontal-flow roughing filter* 3 : 2 : 1 maka ukuran panjang tiap boxnya yaitu :

Untuk kerikil kasar = 0.45 m

Untuk kerikil medium = 0.3 m

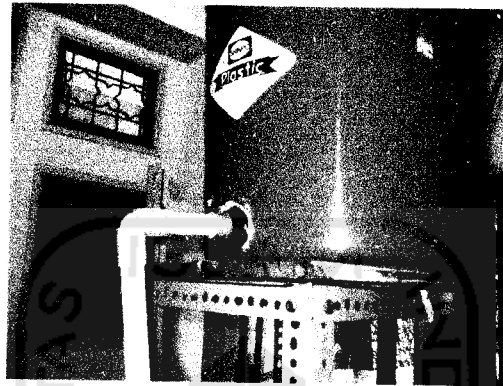
Untuk kerikil halus = 0.15 m

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3.2 Reaktor *Roughing Filter*

2. Satu buah drum plastik tempat menampung air baku yang mengalirkan air ke reaktor. Agar pengaliran air baku kesaringan dapat berjalan dengan konstan maka pada alat ini dilengkapi dengan kran putar.



Gambar 3.3 Reservoir ke Reaktor

3.6 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi persiapan media, persiapan alat dan tahap pelaksanaan percobaan, yang diuraikan seperti dibawah ini.

3.6.1 Persiapan Media

Setelah melalui tahap pengayakan, seluruh media tersebut dicuci. Pencucian dilakukan agar debu - debu yang masih menempel di media kerikil dapat hilang.

3.6.2 Persiapan Alat

Roughing filter adalah reaktor yang terbuat dari fiber dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm. Setelah reaktor dalam keadaan siap, tidak mengalami kebocoran maka seluruh media dimasukkan ke reaktor dengan variasi gravel dan pengaturan kecepatan pada kran yang divariasikan.

Seluruh media dirancang dengan dengan variasi sebagai berikut:

- a. Gravel pertama ukuran 19; 15.8; 11.1 mm dengan variasi kecepatan 0.3 m/jam, 0.6 m/jam, 0.9 m/jam.
- b. Gravel kedua ukuran 11.1; 6.3; 2.3 mm dengan variasi kecepatan 0.3 m/jam, 0.6 m/jam dan 0.9 m/jam.

Filter dijalankan secara *kontinyu*, artinya terus-menerus karena sampel air langsung diambil setelah air masuk dalam *roughing filter*, pengambilan sampel disesuaikan dengan waktu detensi. Untuk kecepatan 0.3 m/jam waktu detensinya 1 jam, kecepatan 0.6 m/jam waktu detensinya 0.5 jam dan kecepatan 0.9 m/jam waktu detensinya 20 menit. Berikut ini adalah perhitungan waktu detensi :

$$\text{Kecepatan (V)} = 0.3 \text{ m/jam}$$

$$\text{Debit air (Q)} = (P \times L \times V)$$

$$= (1 \times 0.3 \times 0.3)$$

$$= 0.09 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Volume} = (P \times L \times T)$$

$$= (1 \times 0.3 \times 0.3)$$

$$= 0.09 \text{ m}^3$$

$$\text{Td} = V / Q$$

$$= 0.09 \text{ m}^3 / 0.09 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 1 \text{ jam}$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 0.6 \text{ m/jam}$$

$$\text{Debit air (Q)} = (P \times L \times V)$$

$$= (1 \times 0.3 \times 0.6)$$

$$= 0.18 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Volume} = (P \times L \times T)$$

$$= (0.9 \times 0.3 \times 0.3)$$

$$= 0.09 \text{ m}^3$$

$$\text{Td} = V / Q$$

$$= 0.09 \text{ m}^3 / 0.18 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 0.5 \text{ jam}$$

$$\text{Kecepatan (V)} = 0.9 \text{ m/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit air (Q)} &= (P \times L \times V) \\ &= (1 \times 0.3 \times 0.9) \\ &= 0.27 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

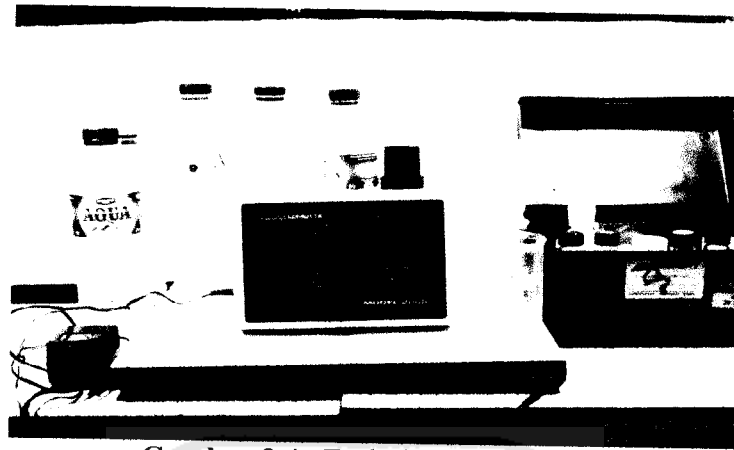
$$\begin{aligned} \text{Volume} &= (P \times L \times T) \\ &= (1 \times 0.3 \times 0.3) \\ &= 0.09 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_d &= V / Q \\ &= 0.09 \text{ m}^3 / 0.27 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 0.333 \text{ jam} \\ &= 20 \text{ menit} \end{aligned}$$

3.7 Pengukuran Kekeruhan dan TSS

3.7.1 Pengukuran Kekeruhan

Pada pengujian kekeruhan ini, metode yang digunakan untuk analisis laboratorium adalah Metode *Nephelometric* dengan menggunakan alat yang disebut *Turbidimeter*. Kekeruhan diukur setiap jam untuk air awal (*Influent*) dan *Efluent* dari filter dan 9 kali pengukuran untuk setiap sampel.



Gambar 3.4 *Turbidimeter*

Berikut ini merupakan tahap – tahap yang dilakukan dalam menguji kekeruhan menggunakan *Turbidimeter* :

- Sebelum *Turbidimeter* digunakan, alat ini harus sudah dikalibrasi oleh teknisi laboratorium tersebut. Kemudian meternya dihidupkan, setelah itu mulai dilakukan pembacaan pada layar baca.
- Botol yang digunakan sebagai tempat sampel harus selalu dalam keadaan bersih agar tidak ada partikel atau debu yang menempel dan sebelum dimasukkan ke dalam tempat pembaca botol-botol tersebut harus dalam keadaan kering.
- Mulai dilakukan pembacaan untuk setiap sampel.

3.7.2 Pengukuran TSS

Pengujian TSS dengan menggunakan metode gravimetri yang pertama dilakukan adalah menyiapkan kertas saring sebelum digunakan untuk

pengukuran TSS. Kertas saring dengan diameter ukuran 10 μm dilipat dan dibasahi dengan aquades kemudian panaskan di oven selama 1 jam pada suhu 100-110⁰ c setelah dipanaskan 1 jam kemudian dimasukkan kedesisikator selama 10 menit dan ditimbang, pengulangan ini dilakukan selama 3 kali untuk mendapatkan berat yang konstan. Kertas siap saring ini kemudian digunakan untuk pengukuran TSS yaitu masukkan air sampel sebanyak 50 ml kedalam kertas saring tersebut, setelah itu lakukan hal yang sama seperti pada pembuatan kertas siap saring.

3.8 Analisa Data

Setelah melakukan pengujian di laboratorium, kemudian didapat data - data. Untuk mendapatkan nilai efisiensi, maka digunakan rumus berikut ini :

$$\text{Rumus Efisiensi} = \frac{\text{KadarAwal} - \text{KadarAkhir}}{\text{KadarAwal}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui pengaruh ukuran gravel dan kecepatan aliran terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan dan *TSS* digunakan uji anova uni variate

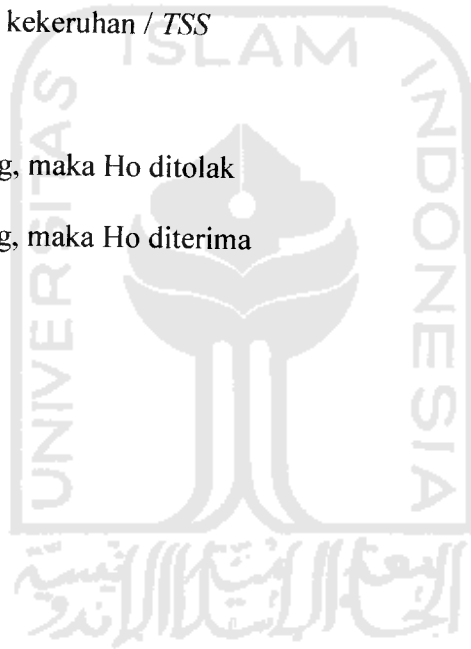
Hipotesa

H_0 : tidak ada pengaruh yang signifikan antara ukuran gravel terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan / *TSS*

H_1 : ada perbedaan yang signifikan antara ukuran gravel terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan / *TSS*

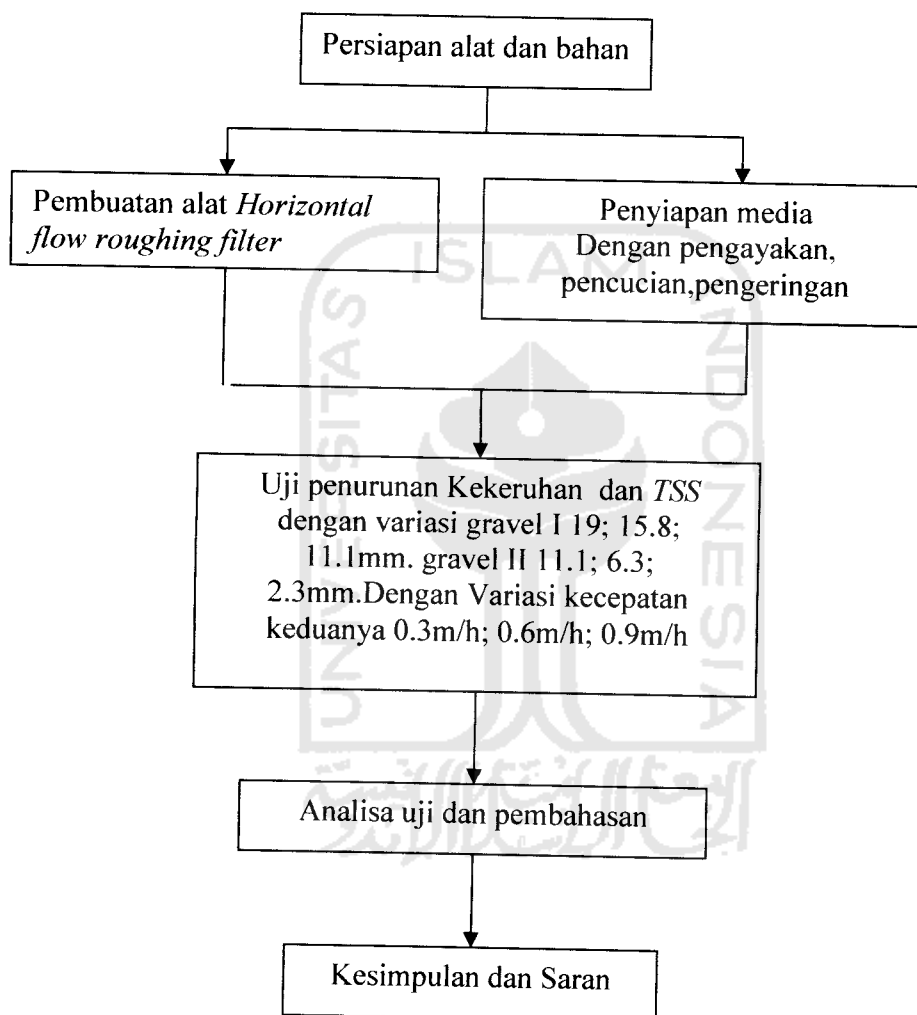
Jika $0.05 > \text{Sig}$, maka H_0 ditolak

Jika $0.05 \leq \text{Sig}$, maka H_0 diterima



3.9 Diagram Alir Penelitian

Metodologi penelitian dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian

2.4.2 *Total Suspended Solid (TSS)*

TSS adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat mengendap langsung. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, misalnya tanah liat, bahan-bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme, dan sebagainya. Sebagai contoh, air permukaan mengandung tanah liat dalam bentuk suspensi yang dapat tahan sampai berbulan-bulan, kecuali jika keseimbangannya terganggu oleh zat-zat lain, sehingga mengakibatkan terjadinya penggumpalan yang kemudian diikuti dengan pengendapan (Fardiaz, 1992)

Bahan-bahan tersuspensi dan terlarut pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan, dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan.

TSS adalah zat tersuspensi dapat bersifat organik dan anorganik. Zat padat tersuspensi dapat diklasifikasikan lagi menjadi zat padat terapung yang selalu bersifat organik dan zat padat terendap yang bersifat organik dan anorganik. Zat padat terendap adalah zat padat dalam suspensi yang dalam keadaan tenang dapat mengendap setelah waktu tertentu karena pengaruh gaya beratnya. (Alaerts dan Santika, 1987)