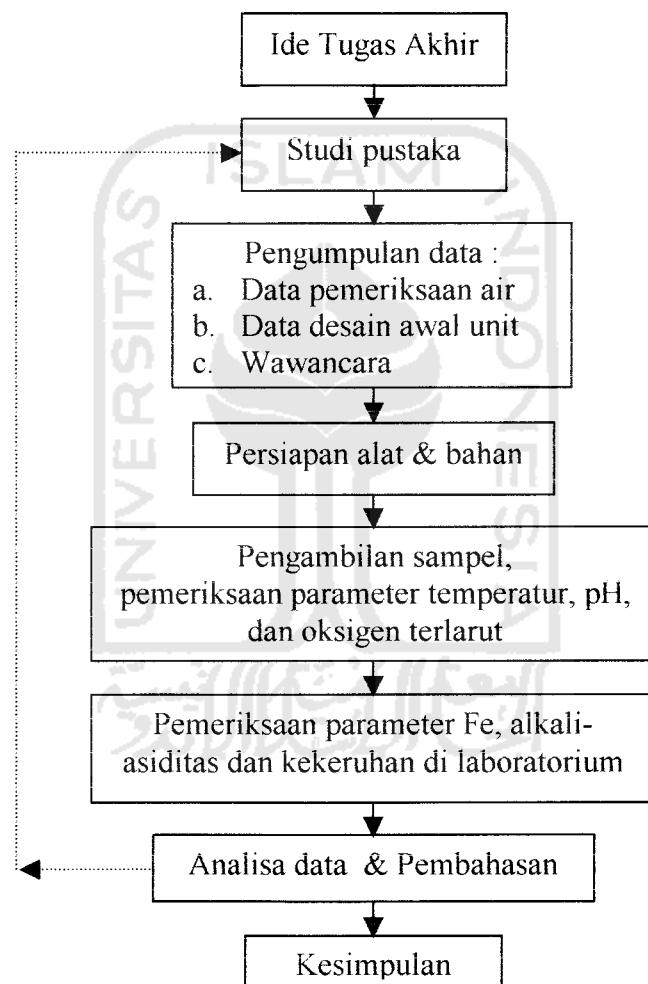


BAB IV

METODE PENELITIAN

Secara garis besar penelitian ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut :



Gambar 4.1 Diagram alir penelitian evaluasi efisiensi unit aerator
Di wilayah kerja PDAM Kabupaten Sleman

Metode penelitian evaluasi efisiensi tray aerator terhadap penurunan konsentrasi Fe^{2+} di wilayah kerja PDAM Kabupaten Sleman adalah sebagai berikut :

4.1 Ide tugas akhir

Melihat kondisi air tanah yang mengandung besi dan mangan tinggi, sehingga perlu adanya pengolahan yang optimal. Sedangkan sumber air baku PDAM Kabupaten Sleman sebagian besar mengambil dari air tanah dan pengolahan untuk mengurangi besi dan mangan yang dilakukan menggunakan tray aerator, maka muncul ide tugas akhir mengenai evaluasi efisiensi tray aerator terhadap penurunan konsentrasi Fe^{2+} di wilayah kerja PDAM Kabupaten Sleman.

4.2 Studi pustaka

Mencari dan mempelajari buku-buku yang berkaitan dengan aerasi serta standar baku mutu air minum yang berlaku.

4.3 Pengumpulan data

Jenis data yang dikumpulkan untuk mendukung penyusunan tugas akhir ini terdiri dari :

a. Data primer

1. Pengamatan langsung di lapangan

Pengamatan langsung di lapangan dilakukan untuk memperoleh data-data di lapangan, seperti ukuran dari unit aerator yang nantinya digunakan untuk mendesain sesuai dengan keadaan di lapangan.

2. Hasil pemeriksaan di laboratorium

3. Data desain awal unit Aerator PDAM Kabupaten Sleman
 4. Data dari wawancara
- b. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari studi pustaka

4.4 Persiapan alat dan bahan

Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk pengambilan sampel dan pemeriksaan di lapangan maupun pemeriksaan di laboratorium. Serta membuat regresi linear untuk besi dan kekeruhan, dengan persamaan yang digunakan :

$$a. B = \frac{(N \times \sum XY) - (\sum X \times \sum Y)}{(N \times \sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (4.1)$$

$$b. A = \frac{(\sum Y) - (B \times \sum X)}{(N)} \quad (4.2)$$

$$c. Y = BX \pm A \quad (4.3)$$

Keterangan : Y = hasil absorbansi dari sampel air

Regresi linear digunakan untuk standarisasi alat pada pemeriksaan besi dan kekeruhan serta membuat grafik dan persamaan linear yang selanjutnya akan dipergunakan dalam mencari konsentrasi besi dan kekeruhan.

Metode yang digunakan tiap parameter yang akan diperiksa antara lain :

1. Pemeriksaan besi (total & Ferro)

Sebagai acuan dalam pemeriksaan ini yaitu SNI 19-1127-1989:AWWA 3500-Fe D.

Karena air tanah banyak mengandung besi dan untuk mengetahui besarnya konsentrasi besi yang terkandung di Instalasi (tray aerator dan filtrasi) PDAM Kabupaten Sleman yang terdapat di daerah Prambanan. Serta untuk mengetahui efisiensi penurunan konsentrasi besi pada instalasi dan pengaruhnya terhadap nilai $K_{1,a}$ pada tray aerator.

3. Pemeriksaan pH

Pemeriksaan pH, menggunakan kertas pH dan gelas beker.

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui pH yang terkandung serta cepat atau lambatnya laju reaksi yang terjadi pada instalasi.

4. Pengukuran temperatur.

Pengukuran temperatur ini menggunakan termometer air dan DO meter.

Untuk mengetahui temperatur air pada instalasi (tray aerator dan filtrasi) di PDAM Kabupaten Sleman yang terdapat di daerah Prambanan dan pengaruhnya terhadap besarnya nilai $K_{1,a}$ pada tray aerator

5. Pemeriksaan oksigen terlarut (DO)

Pemeriksaan DO, menggunakan DO meter dan botol winkler.

Untuk mengetahui konsentrasi oksigen terlarut pada instalasi (tray aerator dan filtrasi) di PDAM Kabupaten Sleman yang terdapat di daerah Prambanan. Dan pengaruhnya terhadap konsentrasi besi.

6. Pemeriksaan Asidi-alkalinitas

Sebagai acuan dalam pemeriksaan ini yaitu standar method (AWWA 2310-Acidity dan 2320-Alkalinity).

Untuk mengetahui konsentrasi asiditas atau alkalinitas (CO_2 , HCO_3^- , atau H^+) pada instalasi (tray aerator dan filtrasi) di PDAM Kabupaten Sleman yang terdapat di daerah Prambanan. Sehingga akan diketahui kondisi air (asam atau basa) yang terkandung diinstalasi tersebut, dan pengaruhnya terhadap pH yang diperoleh.

7. Pemeriksaan Kekeruhan

Sebagai acuan dalam pemeriksaan ini yaitu standar method (AWWA 2130-Turbidity).

Untuk mengetahui konsentrasi kekeruhan pada instalasi (tray aerator dan filtrasi) di PDAM Kabupaten Sleman yang terdapat di daerah Prambanan dan pengaruhnya terhadap konsentrasi besi serta nilai K_1a yang diperoleh.

4.5 Pengambilan sampel dan pemeriksaan di lapangan

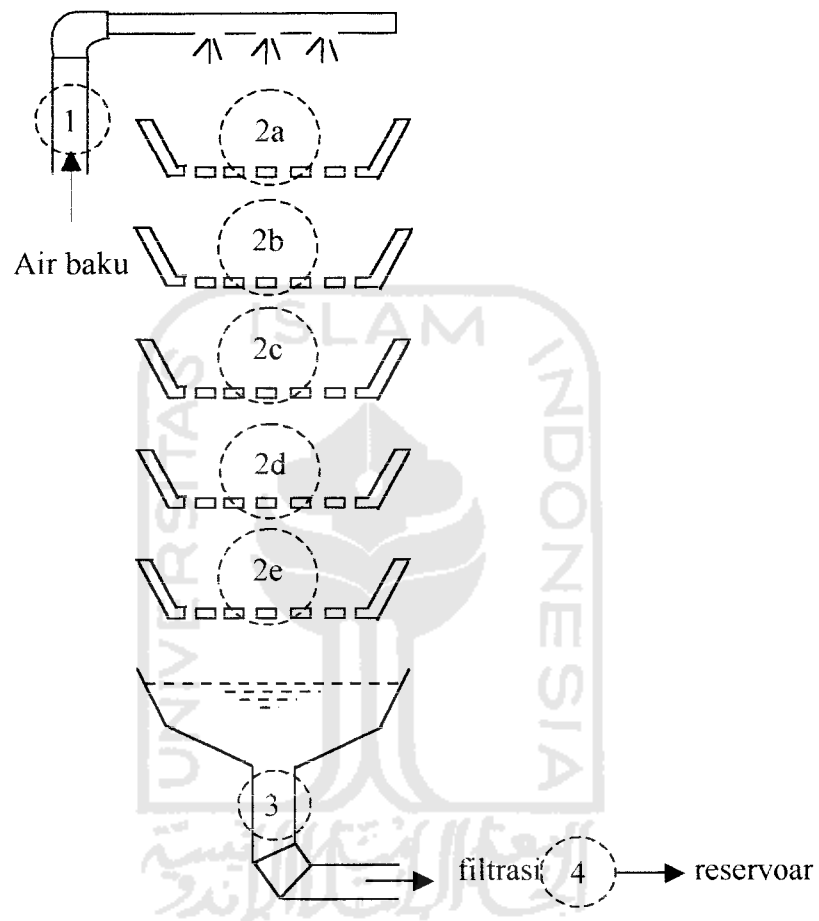
4.5.1 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Unit pengolahan air minum, khususnya pada unit tray aerator di wilayah kerja PDAM kabupaten Sleman, tepatnya di daerah Prambanan.

4.5.2 Pengambilan sampel

Pengambilan dilakukan dengan botol plastik. Sampel yang diambil berasal dari inlet, bagian-bagian tray, outlet pada tray aerator, dan outlet filtrasi. Adapun cara pengambilan sampel yaitu botol plastik yang akan digunakan untuk mengambil sampel harus bersih, kemudian botol tersebut dibilas dengan air sampel ± 3 kali dan diusahakan tidak terbentuk gelembung dalam botol. Setelah

itu botol tersebut di isi air sampel dan di tutup kembali setelah ditambahkan bahan pengawet apabila tidak di periksa langsung.



Gambar 4.2 Titik pengambilan sampling

Keterangan :

Titik sampling 1 : Inlet Tray aerator

Titik sampling 2a : Tray 1

Titik sampling 2b : Tray 2

Titik sampling 2c : Tray 3

Titik sampling 2d : Tray 4

Titik sampling 2e : Tray 5

Titik sampling 3 : Outlet Tray aerator

Titik sampling 4 : Outlet Filtrasi

Pemeriksaan besi, pengawetan dilakukan dengan cara sampel harus diasamkan dengan HNO₃ (1 ml HNO₃ = 1 L air sampel), agar semua zat sebagai oksidan (oksida besi) dan sebagai hidroksida terlarut, dan sampel dapat bertahan sampai 6 bulan. Selain itu dalam kondisi asam air sampel tidak bereaksi dengan botol, baik yang terbuat dari kaca maupun plastik. Setelah itu di simpan di tempat yang gelap.

4.5.3 Pemeriksaan di lapangan

Pemeriksaan di lapangan ini yaitu pengukuran temperatur, pH, oksigen terlarut, pada unit tray aerator dan filtrasi yang dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel.

4.6 Pemeriksaan di laboratorium

Pemeriksaan sampel air untuk parameter besi (total dan ferri), kekeruhan, dan alkali-asiditas dilaksanakan di Laboratorium Kualitas Air, Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP, UII, Jogjakarta. Dengan prosedur pengerjaan untuk Fe²⁺, kekeruhan dan alkali-asiditas disesuaikan dengan SNI dan standar method.

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan tersebut, kemudian dilakukan perhitungan dengan persamaan yang diperoleh dari hasil regresi linear (untuk besi total, ferro, dan kekeruhan), sedangkan untuk ferri diperoleh dari persamaan sebagai berikut :

$$\text{Fe}^{3+} = \text{Fe total} - \text{Fe}^{2+} \quad (4.4)$$

Sedangkan untuk efisiensi penurunan besi (total, ferro, dan ferri) dapat diperoleh dari persamaan berikut :

$$Efisiensi = \frac{konsentrasi\ besi\ awal - konsentrasi\ besi\ akhir}{konsentrasi\ besi\ awal} \times 100\% \quad (4.5)$$

Data-data yang diperoleh dari hasil persamaan (4.4) dan (4.5) ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik pada bab V dan lampiran.

4.7 Analisa data dan Pembahasan

Data yang diperoleh dari hasil pengujian di laboratorium, kemudian dilakukan analisa dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

1. Tingkat pemindahan gas ($K_1 a$)

$$(C_s - C) = (C_s - C_0)e^{-K_1 a \cdot t} \quad (4.6)$$

2. Koefisiensi oksigenasi (OC)

$$OC = Volume\ air \times oc$$

$$= (luas\ alas \times tinggi) \times (K_1 a \times C_s) \quad (4.7)$$

Keterangan :

$K_1 a$ = Keseluruhan koefisien pemindahan massa (/s)

C_s = Konsentrasi penenuhan (mg/L)

C = Konsentrasi pada setiap waktu t (mg/L)

C_0 = Konsentrasi awal pada $t = 0$ (mg/L)

OC = Koefisiensi oksigenasi

Oksigen terlarut (DO) aktual hasil aerasi diperoleh dari DO hasil pemeriksaan lapangan ditambah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi konsentrasi besi yang terdapat di tiap-tiap tray. Hasil dari persamaan (4.6) dan (4.7) ditampilkan dalam bentuk tabel pada bab V.

Pembahasan dilakukan dengan cara menganalisa data-data yang diperoleh dari laboratorium maupun lapangan dan di evaluasi untuk memperoleh efisiensi tray aerator terhadap penurunan konsentrasi besi (Fe^{2+}) yang diperoleh dari data di laboratorium dengan data di lapangan yang disesuaikan dengan standar kualitas air minum yang berlaku. Analisis data dan pembahasan akan dijelaskan lebih rinci pada bab V.

Dari hasil pembahasan tersebut, kemudian disimpulkan bagaimana efisiensi dari instalasi (Aerator dan Filtrasi) PDAM Kabupaten Sleman serta cara pemecahan terbaik untuk mengatasi fenomena yang terjadi dari hasil penelitian dan merupakan saran yang diharapkan akan berguna bagi kemajuan PDAM Kabupaten Sleman.

