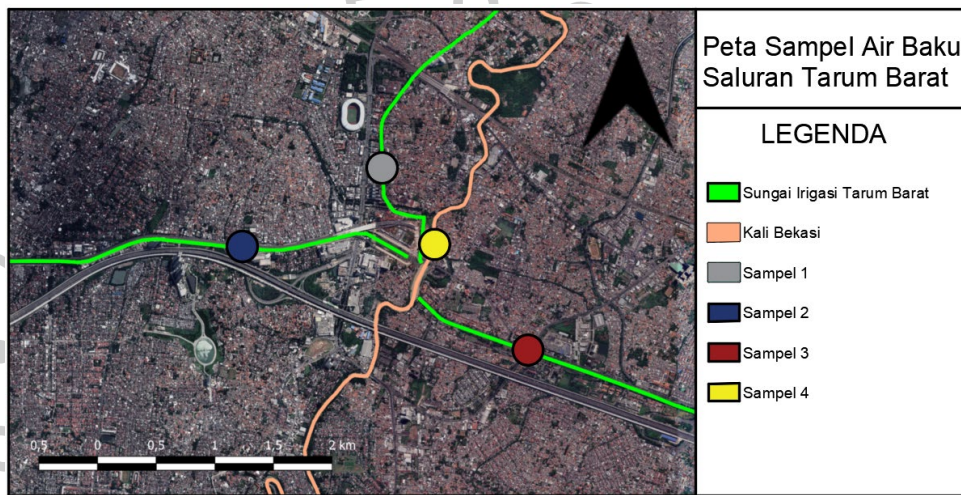


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Objek Penelitian

Lokasi pengambilan sampel berada pada masing-masing saluran yang dikaji; yaitu Sungai Irigasi Tarum Barat bagian STA 60+750-STA 62 +250, Sungai Irigasi Tarum Barat bagian STA 0+000-STA 1 +750, Sungai Irigasi Tarum Barat STA 51+000-STA 53 +750, dan Kali Bekasi STA 20 +500-STA 22 +150 seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Sampel Air Baku Saluran Tarum Barat  
*Sumber : Google Earth Pro*

Gambar 3.1 menjelaskan bahwa sampel penelitian diambil masing-masing 1 sampel dari saluran yang dikaji dengan jumlah sampelnya diperoleh sesuai dengan kebutuhan laboratorium uji kualitas air. Data yang bisa didapat untuk awal penelitian untuk masing-masing sampel adalah sebagai berikut :

1. Sampel 1 (warna abu-abu)  
Sampel pertama diperoleh pada Saluran 1 (Sungai Irigasi Tarum Barat bagian STA 60+750-STA 62 +250).
2. Sampel 2 (warna biru gelap)  
Sampel kedua didapatkan pada Saluran 2 (Sungai Irigasi Tarum Barat bagian STA 0+000-STA 1 +750).
3. Sampel 3 (warna merah marun)
4. Sampel ketiga adalah sampel pada Saluran 3 (Sungai Irigasi Tarum Barat STA 51+000-STA 53 +750).
5. Sampel 4 (Kuning)  
Sampel keempat atau terakhir adalah sampel pada Saluran 4 (Kali Bekasi STA 20 +500-STA 22 +150).

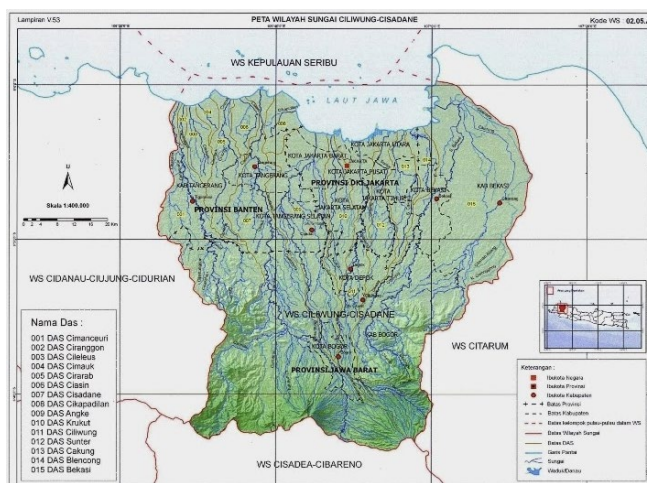
### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah seluruh parameter kualitas air dari sampel-sampel yang diuji, yaitu *Turbidity*, TS, BOD, dan *Fecal Coliform*.

### 3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terbagi menjadi data primer dan sekunder. Data-data yang dikumpulkan antara lain adalah :

1. Data Primer, data primer atau data utama yang diperlukan pada penelitian ini adalah parameter polutan yang mempengaruhi kualitas air sungai berdasarkan data historis sungai. Data-data historis tersebut adalah :
  - a. *Turbidity*  
Turbidity atau kekeruhan adalah penurunan kejernihan air yang disebabkan oleh material tersuspensi yang menghalangi cahaya. Air dianggap keruh jika material tersebut terlihat jelas (Grobbelaar, 2009).
  - b. TS (*Total Solids*)  
TS adalah istilah yang digunakan untuk memberitahu sisa material yang tertinggal di dalam wadah. TS mempunyai dua komponen, yaitu TDS (*Total Dissolved Solids*) dan TSS (*Total Suspended Solids*). TDS dan TSS adalah dua parameter kualitas air fisik yang dapat mengganggu kualitas sumber daya air seperti sungai (Adjovu, Stephen, James, & Ahmad, 2023).
  - c. BOD (*Biological Oxygen Demand*)  
BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri atau mikroorganisme lain untuk mengoksidasi sepenuhnya substansi organik pada sampel air (Bryne, 2011).
  - d. *Fecal Coliform*  
*Fecal coliform* adalah bakteri yang sering digunakan sebagai indikator organisme patogen pada air (Reder, Flörke, & Alcamo, 2015)
2. Data sekunder, data kedua atau pelengkap yang juga diperlukan pada penelitian ini adalah data morfologi sungai untuk membantu peneliti dalam memahami kondisi terkini sungai. Data morfologi sungai merupakan data penampang sungai yang dapat diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciliwung-Cisadane dan Citarum



Gambar 3. 2 Wilayah Kerja BBWS Ciliwung Cisadane  
 Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane

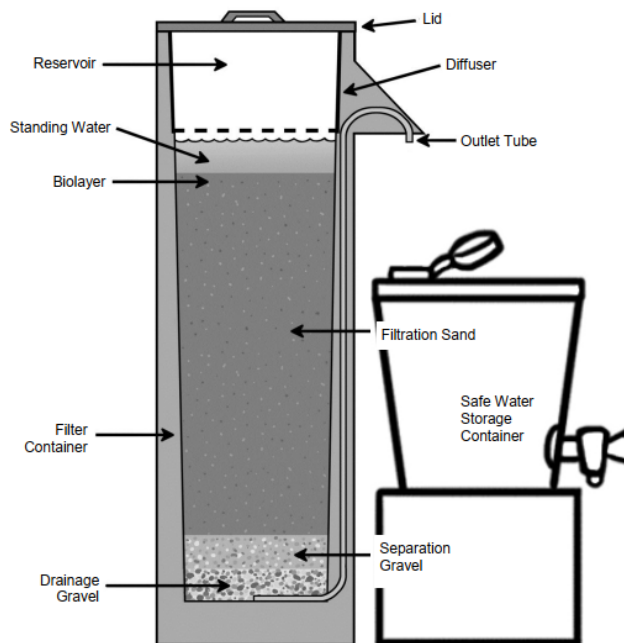


Gambar 3. 3 Wilayah Kerja BBWS Citarum  
 Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane

### 3.4 Alat Penelitian

Alat-alat yang diperlukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Botol Sampel 1,5 Liter  
 Botol sampel ukuran 1,5 liter adalah alat yang digunakan untuk memperoleh sampel.
2. Laboratorim PAM Jaya  
 Laboratorium digunakan untuk mengecek seluruh parameter polutan air.
3. Biosand Filter (BSF)  
 Model BSF yang digunakan pada pengujian berdasarkan pada CASWT dengan ukuran kebutuhan seperti yang terlihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 4 Detail BSF CAWST

Sumber : *Construction Manual CAWST*

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan BSF ini adalah sebagai berikut :

- a. Outlet Tube  
Tube atau tabung berbahan *polyethylene* atau vinyl dengan diameter 6 mm dan Panjang 105 cm.
- b. Diffuser  
Diffuser dengan lubang sebesar 3 mm berjarak 2,5 cm pada penampangnya.
- c. Paku  
Paku berdiameter 3 mm.
- d. Penutup BSF  
Penutup BSF yang direkomendasikan adalah yang terbuat dari logam, kayu, keramik, atau beton.
- e. Tempat Penyimpanan Air  
Tempat penyimpanan yang tertutup seperti galon, jerigen, atau botol besar.
- f. Saringan  
Saringan yang dapat menyaring material sebesar 0,7 mm, 1mm, 6 mm, dan 12 mm
- g. Sekop

### 3.5 Material Penelitian

Material-material yang digunakan dalam pembuatan alat BSF adalah :

1. Air  
Air sebanyak 10 Liter
2. Semen

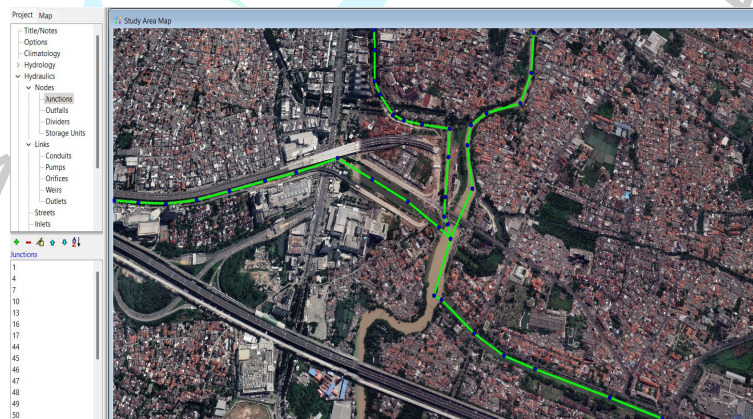


- Semen sebanyak 12 liter
- 3. Pasir
  - pasir yang lolos 0,7 mm sebanyak 30 liter dan yang lolos 1 mm sebanyak 24 liter
- 4. Kerikil Kecil
  - Kerikil yang lolos saringan 6 mm dan tertahan saringan 0,7 mm sebanyak 3¼ liter dan yang lolos saringan 6 mm dan tertahan saringan 1 mm sebanyak 12 liter.
- 5. Kerikil Besar
  - Kerikil yang lolos saringan 12 mm dan tertahan 6 mm sebanyak 15 liter.

### 3.6 Pengolahan Data

Setelah seluruh data yang diperlukan sudah diperoleh dari uji laboratorium maka data diproses seperti Gambar 3.3 melalui tahapan berikut :

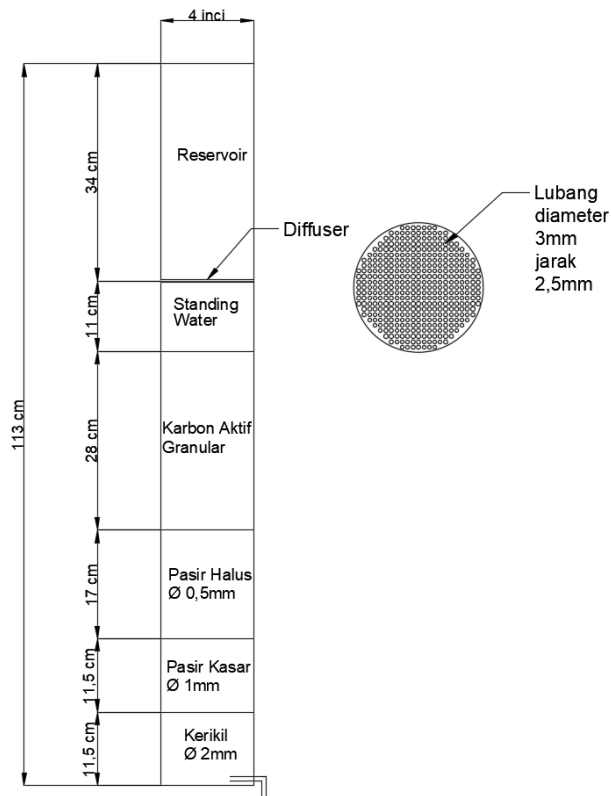
1. Simulasi Sungai, kawasan sungai yang berada pada lingkup penelitian disimulasikan menggunakan aplikasi SWMM berdasarkan data-data yang diperoleh sebelumnya untuk mengetahui sebaran kualitas airnya.
2. Pemodelan Kualitas Air, sungai yang sudah disimulasikan sebelumnya dimodelkan kualitas airnya berdasarkan data uji laboratorium parameter air bersih. Parameter kualitas air yang diinput kedalam SWMM adalah empat parameter yang paling mempengaruhi pada masing-masing cabang aliran sungai.
3. Analisis Hasil Simulasi, simulasi sungai yang sudah dimodelkan kualitas airnya kemudian dianalisis pengaruhnya terhadap masing-masing aliran salurannya dengan memperhatikan empat parameter yang mempengaruhi cabang aliran tersebut.



Gambar 3. 5 Pemodelan Awal Sungai Kajian  
Sumber : SWMM 5.2

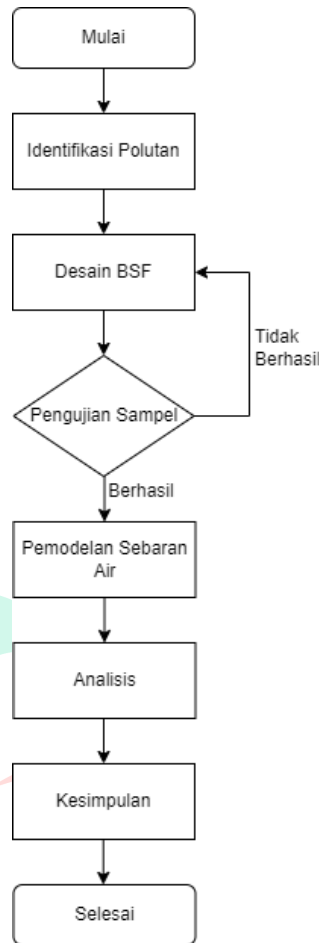
### 3.7 Pembuatan Model Pengolah Air

Pengolah air yang digunakan merupakan Biosand Filter berdasarkan dari reaktor 2 pada penelitian (Ratnawati & Ulfah, 2020) yang menambah karbon material karbon aktif di atas pasir untuk mengurangi polutan BOD. Gambar 4. 1. Memperlihatkan skema model pengolah air yang digunakan.



Gambar 3. 6 Skema Model Pengolah Air  
Sumber : Pemodelan Sendiri

### 3.8 Simulasi BSF



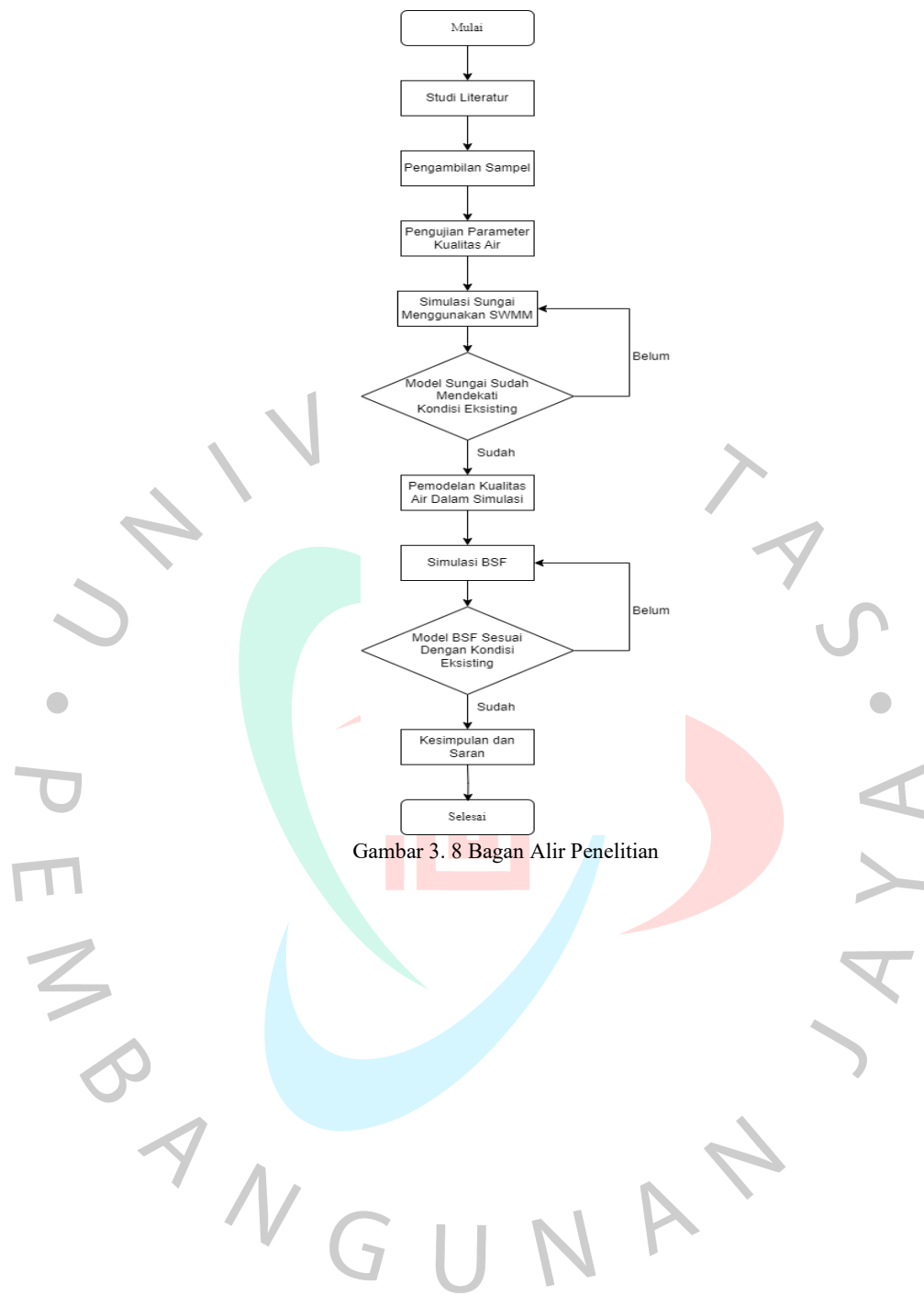
Gambar 3. 7 Bagan Alir Simulasi BSF

Pada simulasi BSF terdapat beberapa tahap yang perlu dilalui. Tahap-tahap tersebut antara lain adalah :

1. Identifikasi Polutan  
Tahap awal dari simulasi BSF adalah mengidentifikasi polutan berdasarkan dari hasil uji laboratorium.
2. Desain BSF  
Setelah itu, dilakukan pendesainan BSF sesuai hasil identifikasi polutan. Skala BSF yang digunakan adalah bergantung pada kapasitas air sungai yang digunakan dan berapa banyak yang dapat dihasilkan oleh BSF.
3. Pengujian Sampel  
Kemudian sampel diuji pada desain BSF sesuai dengan polutan dan model BSF yang dipilih. Pengujian sampel dilakukan hingga air masuk dan air keluar memiliki karakteristik yang berbeda.
4. Pemodelan Sebaran Air  
Jika pengujian sampel berhasil maka dilakukan pemodelan sebaran air menggunakan SWMM dan dianalisis hasil pemodelannya.

### 3.9 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir yang memuat tahapan secara keseluruhan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian.



Gambar 3. 8 Bagan Alir Penelitian