

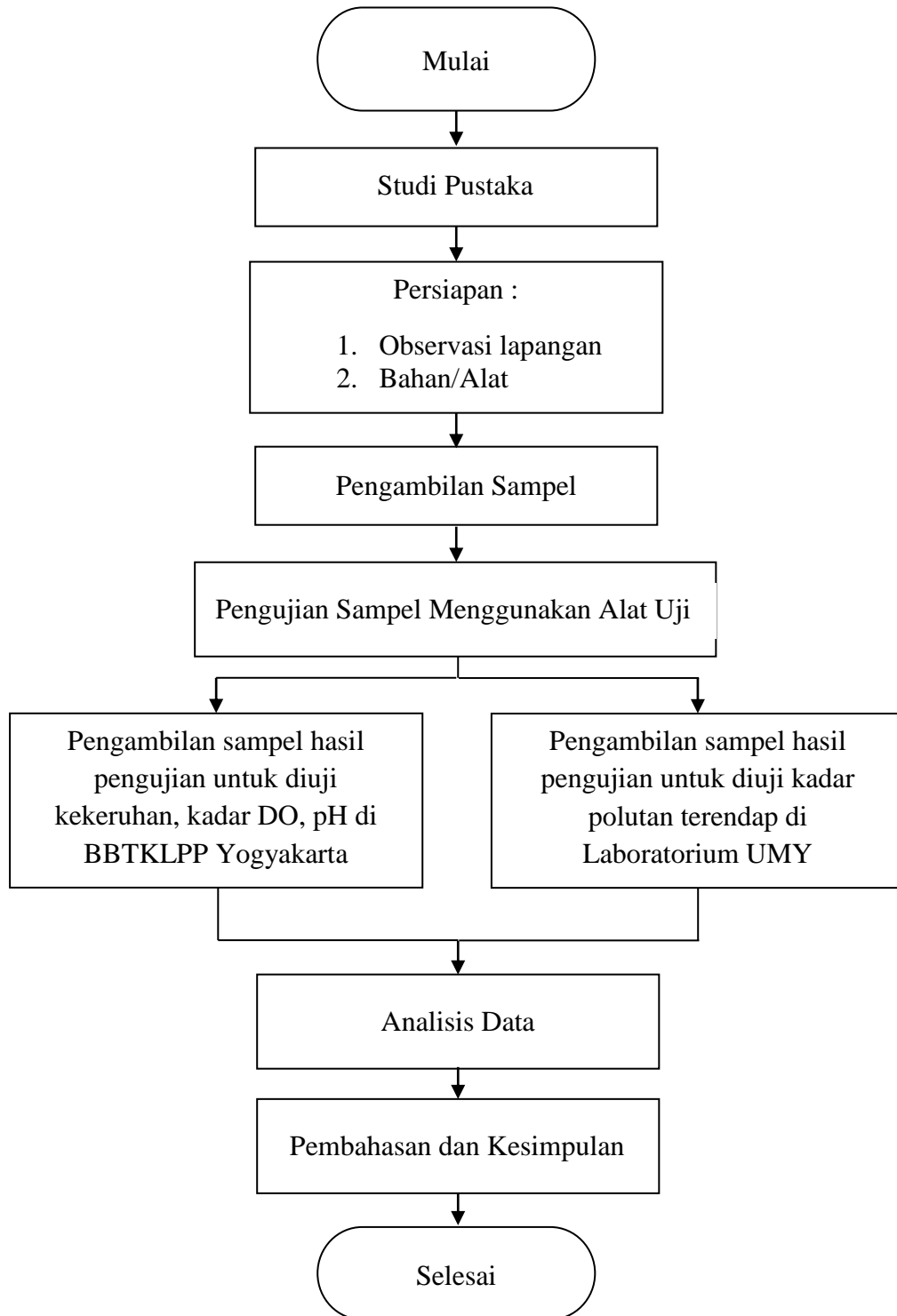
BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Tahap awal dalam melakukan penelitian ini dimulai dari studi pustaka yaitu mencari data serta informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Selanjutnya melakukan survey lapangan dengan melakukan pengamatan fisik di beberapa air sungai yang nantinya akan dipilih sebagai air sampel pada penelitian. Kemudian mulai pembuatan alat uji *water treatment* sederhana dengan segmen koagulasi, flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Lalu melakukan simulasi pengujian menggunakan alat uji *water treatment* sederhana.

Setelah pembuatan alat uji *water treatment* sederhana selesai, maka langkah selanjutnya adalah mengambil sampel air sungai yang akan digunakan pada penelitian yaitu air sungai progo desa Sendangsari, Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, DI. Yogyakarta. Proses pengujian air sungai pada alat uji *water treatment* sederhana dilakukan di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Lalu sampel air hasil pengujian dikirim dan diujikan di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta) dengan parameter yang diujikan yaitu kadar DO, pH, dan kekeruhan. Selain itu setelah pengujian selesai, dilakukan pengambilan polutan terendapkan pada alat uji untuk ditimbang dan dibandingkan efektifitas pada tiap segmen. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dengan skema berikut ini :

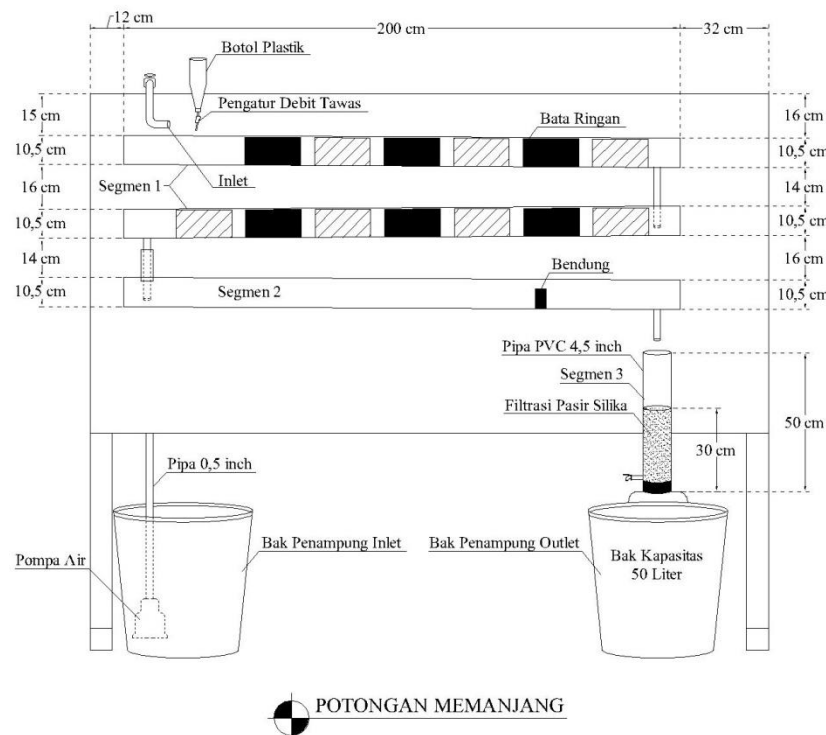


Gambar 4.1 Bagan alir tahapan penelitian

B. Alat Uji Water Treatment

Penelitian ini menggunakan alat uji *water treatment* sederhana dengan koagulasi menggunakan tawas, flokulasi model zig-zag, sedimentasi bendung, dan filtrasi pasir silika. Pembuatan alat uji *water treatment* ini berdasarkan ide dari sistem kerja pengolahan air di PDAM, lalu dibuat dengan skala yang lebih kecil sehingga dapat digunakan untuk dilakukan penelitian di laboratorium. Cara kerja alat uji *water treatment* yaitu dengan cara mengalirkan air sampel yang akan diuji menggunakan pompa air yang sudah diatur debit alirannya, yaitu sebesar 11 ml/detik. Bersamaan dengan mengalirnya air sampel ke alat uji, larutan tawas yang juga telah diatur debit tetesannya yaitu sebesar 0,26 ml/detik diteteskan ke alat uji agar terjadi proses koagulasi pada alat uji *water treatment*. Setelah air mengalami proses koagulasi maka selanjutnya air akan mengalir melalui bata ringan yang telah disusun model zig-zag pada talang air pertama dan talang air kedua dimana panjang tiap talang air pada alat uji yaitu sepanjang 2 meter. Aliran air yang melaju berkelok-kelok melewati bata ringan yang disusun model zig-zag bertujuan untuk proses pembentukan flok yang juga disebut sebagai proses flokulasi. Setelah melewati proses flokulasi selanjutnya air dibendung untuk mengendapkan padatan lumpur hasil dari proses flokulasi. Selanjutnya air yang telah melalui saluran sedimentasi disaring menggunakan media filtrasi pasir silika yang dimasukkan ke dalam tabung. Terakhir, air yang keluar dari tabung filtrasi masuk ke dalam bak penampung outlet.

Dengan adanya proses koagulasi-flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi pada proses pengolahan menggunakan alat uji *water treatment* ini tujuannya yaitu untuk mendapatkan hasil outlet yang lebih baik dari inlet. Sehingga air hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengubah kualitas air baku menjadi air bersih yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari.



Gambar 4.2 Skema alat potongan memanjang

Keterangan :

- Segmen 1 : Proses koagulasi-flokulasi, koagulasi menggunakan tawas, flokulasi model zig-zag menggunakan media bata ringan.
- Segmen 2 : Unit sedimentasi.
- Segmen 3 : Unit filtrasi menggunakan media pasir silika.

C. Lokasi Penelitian

Pengujian sampel air pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan menggunakan sampel air Sungai Progo yang berlokasi di Desa Sendangsari, Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Pemilihan air Sungai Progo sebagai sampel air yang digunakan pada penelitian ini yaitu berdasarkan hasil survey lapangan yang penulis lakukan pada beberapa sampel air sungai di Yogyakarta. Nilai kekeruhan air Sungai Progo yang cukup tinggi dibandingkan dengan beberapa sampel air sungai lain yang telah disurvei menjadi alasan utama yang penulis ambil karena akan dapat terlihat perubahan sampel air sebelum dengan sesudah pengujian. Jumlah sampel air yang diambil dari Sungai Progo

untuk persiapan pengujian yaitu sebanyak ± 125 liter. Sampel air hasil pengujian ini diujikan di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta).

D. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 20 Agustus 2016 dimulai dari studi pustaka, serta persiapan alat dan bahan. Pengambilan sampel air dilakukan pada sore hari tanggal 13 September 2016, selanjutnya pengujian sampel air pada alat uji *water treatment* dilakukan pada keesokan harinya yaitu pada tanggal 14 September 2016. Pengujian hasil sampel air dilakukan di BBTKLPP Yogyakarta pada tanggal 14 September 2016 dan data hasil pengujian dikeluarkan pada tanggal 7 Oktober 2016.

E. Sumber Data

Sumber-sumber data diperoleh dari :

1. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil pengujian menggunakan alat uji *water treatment* sederhana dengan parameter pengujian yaitu kadar DO, pH, dan kekeruhan.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung. Pada penelitian ini sumber data sekunder yang digunakan adalah Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416 tahun 1990 dan Peraturan Menteri Republik Indonesia No. 492 tahun 2010

F. Langkah-Langkah Penelitian

1. Persiapan alat

- a. 4 buah talang air sepanjang 2 meter dipasangkan pada multiplex yang sudah dibuat dengan ketentuan pemasangan yaitu kemiringan slope talang air adalah 0,005 atau terdapat beda 1 cm dalam 2 meter. Tiap ujung saluran talang air di beri lubang untuk dipasang pipa yang nantinya

berfungsi sebagai penyalur air dari talang atas ke talang yang ada dibawahnya.

- b. Botol plastik 500 ml yang telah dimodifikasi dengan melubangi bagian bawah botol dan melubangi bagian tutup botolnya. Bagian bawah botol dilubangi untuk memasukkan larutan tawas ke botol, bagian tutup botol dilubangi lalu dipasang selang yang telah terpasang pengatur debit agar larutan tawas yang masuk ke alat pengujian dapat diatur debitnya.
 - c. Bak penampung air sebanyak 2 buah yang berfungsi untuk tempat sampel air *inlet* dan *outlet*.
 - d. Pompa air dan pipa diameter 0,5 inch dengan panjang 2 meter yang berfungsi untuk mengalirkan sampel air ke alat uji.
2. Bahan yang digunakan
- a. Sampel air
Sampel air yang digunakan pada penelitian ini adalah air Sungai Progo Desa Sendangsari, Kecamatan Pajangan, Kabupeten Bantul, Yogyakarta.
 - b. Bahan untuk koagulasi flokulasi
Bahan yang digunakan untuk koagulasi adalah tawas (*aluminium sulfat*) dengan kadar 2 gram tawas dalam 400 ml air. Debit aliran larutan tawas yang digunakan yaitu 0,26 ml/dtk. Bahan yang digunakan untuk media flokulasi adalah bata ringan dengan ukuran 20 x 10 x 5 cm yang disusun zig-zag pada talang air dengan jarak antar bata yaitu 5 cm. Susunan zig-zag bata ringan ini dipasangkan pada talang air pertama dan kedua supaya mendapatkan hasil pengadukan yang optimal.
 - c. Bahan untuk sedimentasi
Bahan yang digunakan untuk sedimentasi adalah bendung yang dibuat dengan cara mencetak beton setinggi 7 cm. Bendung di pasangkan pada talang air ketiga dengan jarak 1,5 meter dari bagian hulu talang air.
 - d. Bahan untuk filtrasi
Bahan yang digunakan untuk filtrasi adalah pasir silika yang dimasukkan ke dalam pipa PVC diameter 4,5 inch yang ditutup salah satu ujungnya dan diberi keran pada bagian samping bawah sebagai jalan keluarnya air.

Pasir silika yang dimasukkan ke dalam pipa PVC 4,5 inch sebagai media filtrasi yaitu setinggi 30 cm.

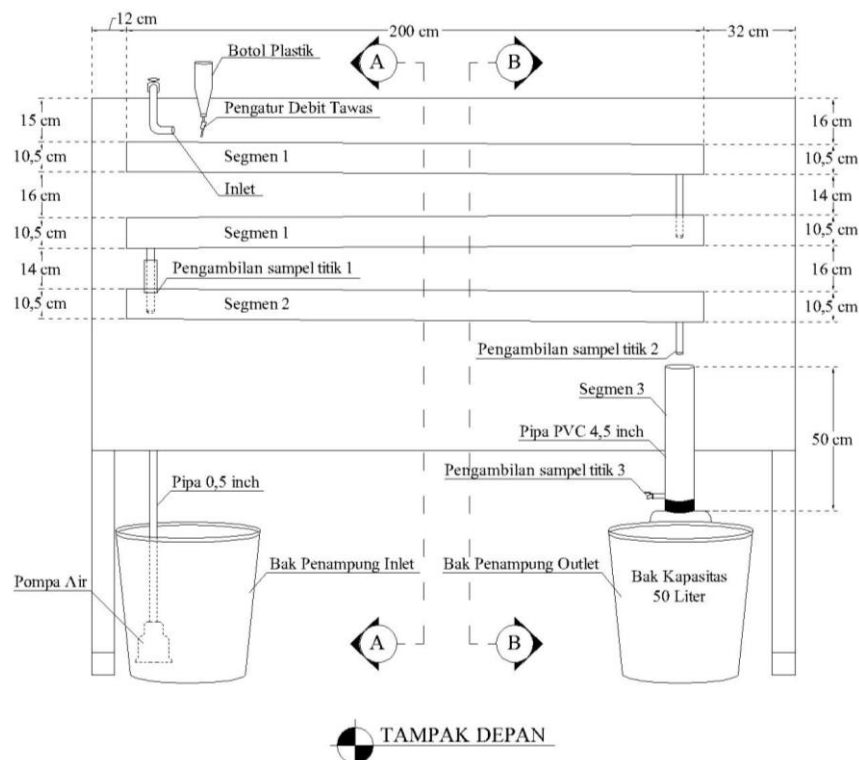
3. Pelaksanaan penelitian

a. Menentukan kadar tawas optimum dengan langkah sbb:

- 1) Melarutkan 2 gram tawas ke dalam 200 ml air
- 2) Mengambil larutan tawas sebanyak 5 ml, 10 ml, dan 15 ml, lalu dimasukan kedalam tiga sampel air sungai yang akan di uji sebanyak 1000 ml.
- 3) Mengaduk tiap sampel air sungai yang sudah dicampurkan larutan tawas selama 1 menit.
- 4) Amati tiap sampel air setelah didiamkan selama 10 menit, 20 menit, dan 30 menit.
- 5) Menentukan kadar optimum tawas yang akan digunakan untuk penelitian dengan cara mengamati sampel air yang telah dicampur larutan tawas secara kasat mata, sampel air manakah yang mengalami proses flokulasi tercepat lalu memilih kadar tawas yang seminimal mungkin.

b. Menentukan debit pompa air untuk aliran inlet dan debit penetes larutan tawas.

c. Mengambil sampel air hasil pengujian pada alat uji *water treatment* sederhana pada setiap titik meliputi; inlet, koagulasi flokulasi, sedimentasi, serta filtrasi. Pengambilan sampel air hasil pengujian pada alat dilakukan pada menit ke-0, menit ke-10, menit ke-20, dan menit ke-30.



Gambar 4.3 Skema alat uji *water treatment* tampak depan

Langkah-langkah pengambilan sampel air hasil pengujian adalah sebagai berikut:

- 1) Sampel inlet diambil dari air pada bak penampung inlet yang telah dialirkan menggunakan pompa air menuju alat uji.
- 2) Sampel titik 1 menit ke-0 diambil setelah air mengalir di alat uji dan mengalami proses koagulasi flokulasi pada segmen 1. Air diambil sampelnya pada pipa yang menghubungkan segmen 1 dengan segmen 2.
- 3) Sampel titik 2 menit ke-0 diambil setelah air mengalami proses sedimentasi pada segmen 2. Air diambil sampelnya pada pipa pada segmen 2 sebelum memasuki segmen 3.
- 4) Sampel titik 3 menit ke-0 diambil setelah air mengalami proses filtrasi, yaitu setelah air keluar dari tabung filtrasi pada segmen 3.
- 5) Pengambilan sampel pada menit ke-10, ke-20, dan ke-30, cara pengambilan sampel sama seperti pengambilan sampel pada menit ke-0.

- d. Sampel air hasil uji pada setiap titik diambil diambil sebanyak 1500 ml untuk dianalisis kadar kekeruhan, DO, dan pH di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta) serta pengambilan polutan lumpur yang tertinggal pada alat uji untuk mengetahui efektifitas segmen yang dapat meninggalkan polutan lumpur pada alat uji.

G. Metode Pengujian

Pada penelitian ini pengujian hasil sampel dilakukan di BBTKLPP Yogyakarta. Metode yang digunakan BBTKLPP Yogyakarta untuk pengujian kekeruhan yaitu dengan menggunakan alat netelometer metode uji SNI 06-6989.25-2005. Pengujian DO menggunakan alat DO meter hach model 16046 dengan metode APHA 2012, Section 4500-OG. Pengujian pH menggunakan metode uji SNI 06-6989.11-2004.

Sedangkan untuk pengujian kadar polutan terendapkan pada alat uji dilakukan secara manual di Laboratorium Rekayasa Lingkungan UMY dengan cara mengambil polutan lumpur pada alat uji lalu disaring menggunakan kertas saring dan selanjutnya polutan lumpur di oven untuk mengetahui jumlah mg polutan lumpur pada tiap segmen pada alat uji.