

BAB IV

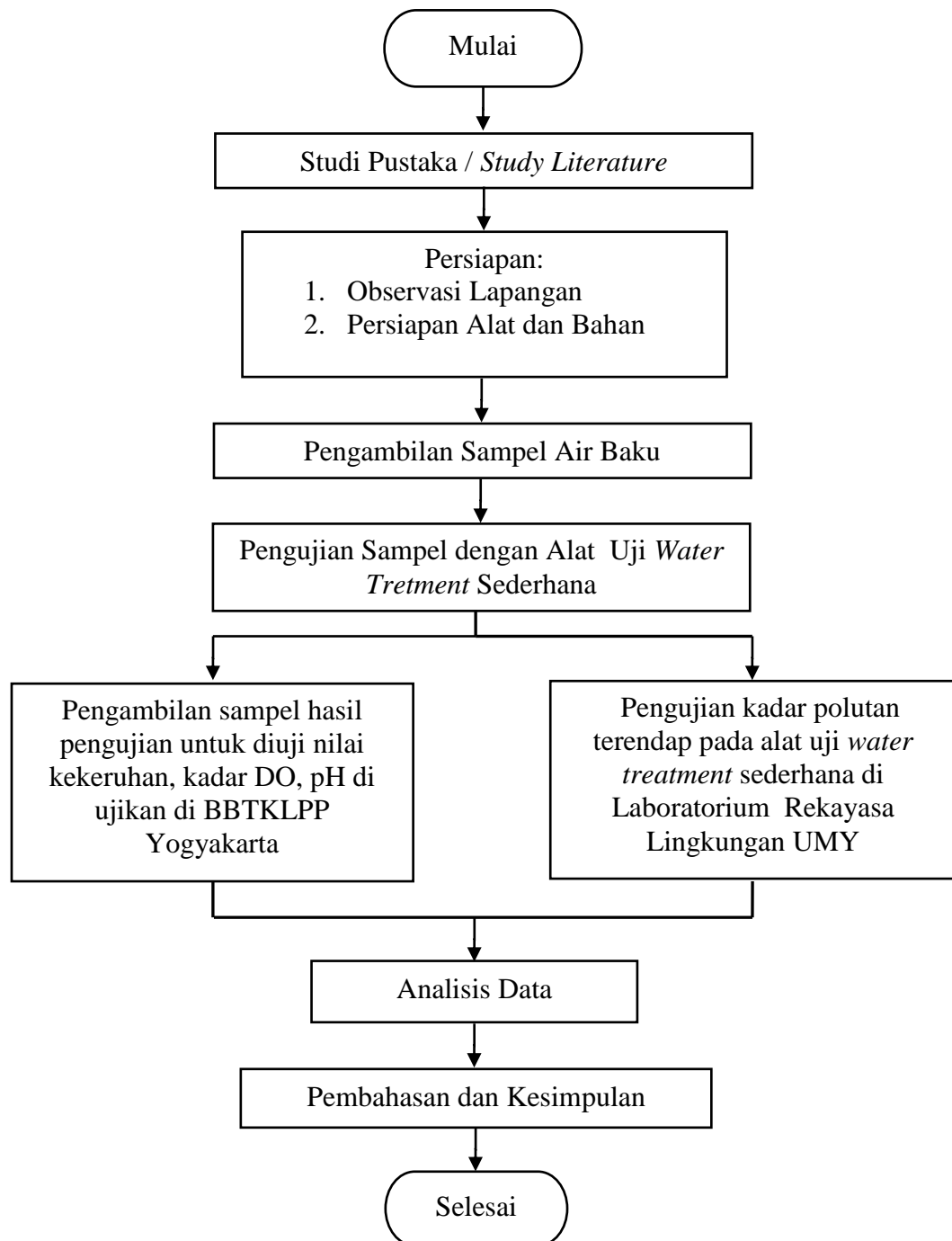
METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Tahap awal penelitian pengolahan kualitas air sungai dimulai dari studi pustaka yaitu mencari data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian, dilanjutkan dengan survei lapangan untuk mencari lokasi penelitian. Tahap selanjutnya melakukan pengamatan fisik lokasi penelitian yang akan dijadikan sebagai sampel. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan alat uji pengolahan air (*water treatment*) sederhana dengan metode koagulasi, flokulasi menggunakan model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan bendung dan menggunakan pasir kuarsa sebagai filtrasi.

Setelah pembuatan alat pengolahan air (*water treatment*) sederhana dengan metode koagulasi, flokulasi menggunakan model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan bendung dan filtrasi menggunakan pasir kuarsa telah selesai, serta bahan yang akan digunakan untuk pengujian telah siap, maka selanjutnya dilakukan pengambilan sampel air yang akan dilakukan pengujian. Sampel air baku yang akan digunakan sebagai penelitian diambil pada Selokan Mataram karena air di Selokan Mataram memiliki kekeruhan yang tinggi pada saat dilakukan survei lapangan dengan melakukan pengamatan fisik dengan membandingkan sungai-sungai yang sebelumnya telah di survei diantaranya Sungai Winongo, Sungai Bedog, dan Sungai Code. Proses pengujian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan alat uji (*water treatment*) sederhana yang telah dibuat. Hasil air sampel yang kita uji di kirim dan diujikan di Balai Besar Teknik Lingkungan Kesehatan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTLKPP Yogyakarta) dengan parameter yang diujikan berupa nilai kekeruhan, kadar DO (*Dissolved Oxygen*) dan pH air. Setelah pengujian selesai dilakukan pengambilan polutan tersuspensi pada alat uji untuk di timbang dan dibandingkan efektifitas pada tiap segmen di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Kemudian dilanjutkan dengan analisis dan pembahasan serta kesimpulan. Tahapan penelitian yang

dilakukan dapat digambarkan dengan skema (*flow chart*) penelitian seperti terlihat pada gambar 4.1.



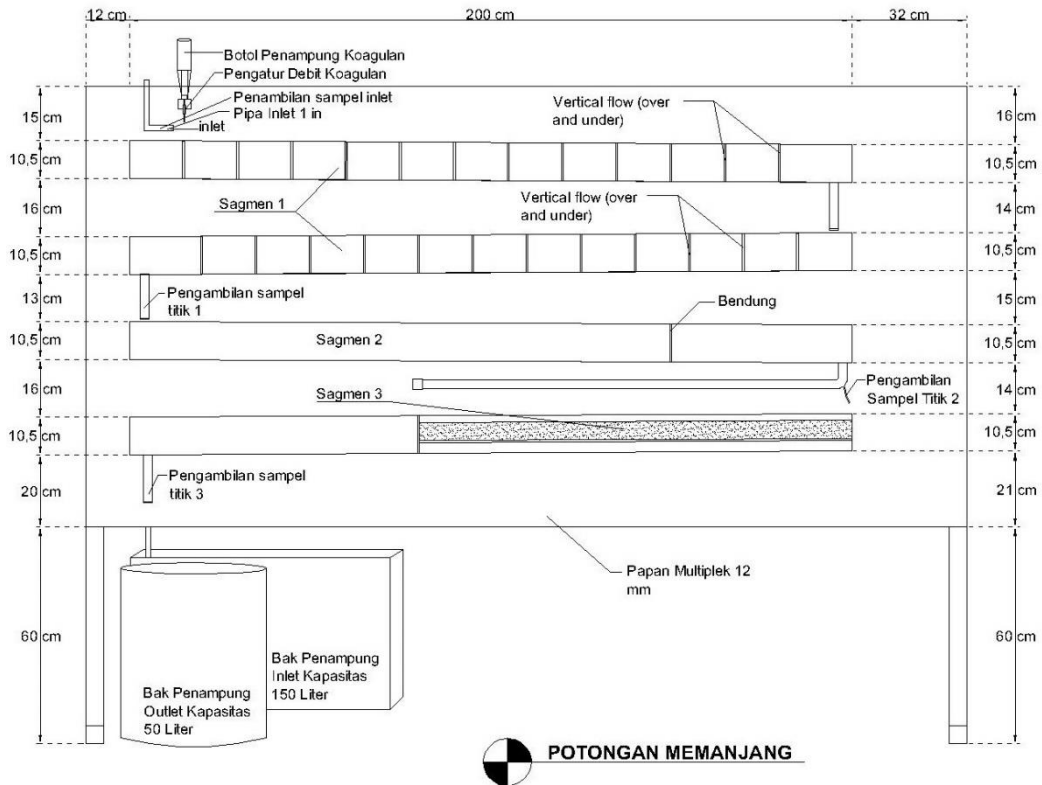
Gambar 4.1 Bagan alir tahapan penelitian

B. Alat Uji Water Treatment

Penelitian ini menggunakan alat uji *water treatment* sederhana dengan koagulasi menggunakan tawas dan flokulasi model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan bendung, dan filtrasi menggunakan media pasir kuarsa. Pembuatan alat uji *water treatment* ini berdasarkan contoh dari sistem kerja pengolahan air di PDAM, lalu di buat dengan skala yang lebih kecil sehingga dapat digunakan untuk dilakukan penelitian skala laboratorium. Cara kerja alat uji water treatment yaitu dengan cara memasukkan air sampel ke dalam bak inlet penampung kapasitas 150 liter kemudian di alirkan dengan alat bantu pompa air ke unit koagulasi, flokulasi dengan debit pompa 59,88 ml/detik. Saat air jatuh pada segmen 1 pada unit koagulasi flokulasi bersamaan koagulan tawas diteteskan sehingga tercampur dengan air sampel. Proses koagulasi-flokulasi terjadi ketika air melewati *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, atau sekat-sekat yang saling terhubung, dengan lubang bagian atas pada sekat pertama serta dibawah pada sekat kedua dan seterusnya, air mengalir melewati halangan tersebut secara naik turun, mengakibatkan koagulan tawas tercampur secara hidrolis dan terbentuklah flok yang disebut dengan proses flokulasi. Setelah mengalami proses koagulasi flokulasi air masuk kedalam segmen 2 pada unit sedimentasi dimana air tertahan dikarenakan adanya sekat atau bendung yang menahan aliran air, unit ini berfungsi sebagai tempat pengendapan flok yang telah terbentuk pada proses flokulasi sehingga terjadi mengendapan akibat gaya gravitasi. Partikel yang mempunyai berat jenis lebih besar dari berat jenis air akan mengendap ke bawah dan yang lebih kecil akan menapung dan melayang. Pada proses selanjutnya air melewati segmen 3 pada unit filtrasi dengan media pasir kuarsa dengan tujuan menyaring polutan atau flok yang lolos terbawa oleh air setelah melewati unit sedimentasi. Air yang telah melewati unit filtrasi kemudian ditampung pada bak penampung outlet.

Proses koagulasi, flokulasi model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan bendung, dan filtrasi menggunakan media pasir kuarsa bertujuan untuk memperoleh output air yang lebih baik dari

input. Dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas air Selokan Mataran sebagai air baku menjadi air bersih.



Gambar 4.2 Skema alat uji *water treatment* potongan memanjang

Keterangan:

- a. Segmen1: proses koagulasi-flokulasi, koagulasi dengan menggunakan koagulan tawas (*aluminium sulfat*), flokulasi menggunakan metode *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*
- b. Segmen 2: unit pengendapan
- c. Segmen 3: unit filtrasi menggunakan media pasir kuarsa

C. Lokasi Penelitian

Penelitian sampel air dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan mengambil sampel air Selokan Matarampada lanjutan hulu selokan bagian tengah tepatnya di Desa Trihanggo, Kabupaten Sleman, Yogyakarta dengan mengambil jumlah sampel air bakusebanyak 250 liter untuk dilakukan pengujian. Hasil air sampel dari pengujian air diujikan di Balai Besar Teknik Lingkungan Kesehatan dan

Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLKPP Yogyakarta). Banyaknya sampel yang diujikan sebanyak 13 sampel dengan parameter pengujian nilai kekeruhan, kadar DO (*Dissolved Oxygen*), dan pH.

D. Waktu Penelitian

Penelitian di lakukan pada bulan Agustus sampai akhir bulam Oktober. Untuk pembuatan alat uji *water treatment* dimulai awal Agustus dan selesai pada tanggal 17 September 2016. Pengambilan sampel air baku pengujian dilakukan pada sore haridi Selokan Mataram pada tanggal 21 September 2016. Pengujian air sampel di laboratorim di lakukan pada tanggal 22 September 2016 dengan alat uji *water treatment* koagulasi menggunakan tawas, flokulasi model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan bendung, dan penggunaan pasir kuarsa sebagai media filtrasi, dilanjutkan dengan mengujikan air sampel di BBTKLLPP Yogyakarta dengan parameter pengujian kekeruhan, kadar DO (*Dissolved Oxygen*), dan pH tanggal penerimaan sampel uji tertulis tanggal 22 September 2016 dan selesai pada tanggal 6 Oktober 2016.

E. Sumber Data

Sumber-sumber data diperoleh dari :

1. Data Primer

Data primer didapatkan langsung dari hasil pengujian menggunakan alat uji *water treatment* koagulasi dan flokulasi model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan bendung, dan penggunaan pasir kuarsa sebagai media filtrasi 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 Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010

F. Langkah-Langkah Penelitian

1. Persiapan alat

Alat-alat yang diperlukan dalam koagulasi, flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi:

- a. Alat Koagulasi terbuat dari botol plastik berukuran 740 ml yang telah dimodifikasi sedemikian rupa dengan melubangi bagian bawah botol dan melubangi bagian tutupnya. Bagian bawah botol dilubangi untuk memasukkan larutan tawas ke botol, bagian tutup botol dilubangi lalu dipasang selang berukuran 5 mm sepanjang 10 cm yang telah terpasang alat pengatur debit sehingga jumlah koagulan dapat di atur. Fungsi alat ini sebagai penetes koagulan tawas.
- b. Unit flokulasi sedimentasi dan filtrasi terbuat dari Talang air sepanjang 2 meter dengan jumlah 4 buah yang dipasang bertingkat pada papan kayu lapis (*multiplek*) dengan kemiringan slope talang air 0,005 atau dalam 2 meter beda tinggi 1 cm. Talang air pertama, kedua, ketiga, dan keempat pada ujung nya di lubangi dan dipasang pipa 1 in yang nantinya berfungsi sebagai penyalur air dari talang atas ke talang yang ada dibawahnya. Talang air pertama dan kedua digunakan sebagai unit flokulasi dengan model *baffed channel type vertical flow (over and under)* dengan memasang sekat-sekat yang terbuat dari *policarbonate*. Talang air ketiga digunakan sebagai unit sedimentasi dengan menggunakan bendung terbuat dari *policarbonate*. Talang air ke empat digunakan sebagai unit filtrasi menggunakan media pasir kuarsa.
- c. Bak penampung dengan kapasitas 150 liter untuk menampung sampel air Selokan Mataram (*inlet*) sebelum dipompa masuk pada alat uji *water treatment*, dan 50 liter sebagai penampung hasil akhir air sampel setelah pengujian (*outlet*).
- d. Pompa air model celup dan pipa diameter 0,5 inch dengan panjang 2 meter yang berfungsi untuk mengalirkan sampel air dari bak penampung ke alat uji *water treatment*.

2. Bahan-bahan yang digunakan
 - a. Bahan Penelitian (Sampel Air)

Bahan yang diteliti adalah sampel air baku yang diambil dari Selokan Mataram sebanyak 250 liter .
 - b. Bahan untuk koagulasi

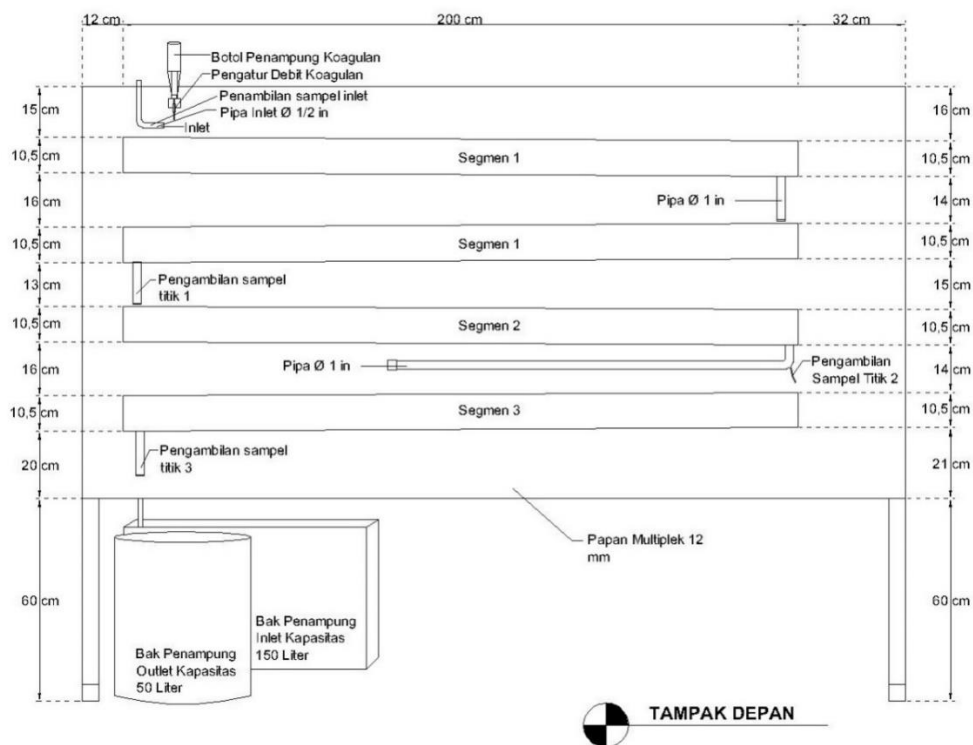
Bahan yang digunakan untuk koagulasi adalah koagulan tawas (*aluminium sulfat*) dengan kadar 2 gram dalam 400 ml air sedangkan debit penetes adalah 0,5988 ml/detik.
 - c. Bahan yang digunakan untuk flokulasi

Bahan yang digunakan untuk flokulasi dengan model *baffed channel type vertical flow (over and under)* adalah sekat-sekat yang terbuat dari polycarbonate yang dipasang pada talang air. Sekat satu dan sekat yang lain memiliki perbedaan dimana sekat pertama memiliki lubang pada bagian atasnya dan sekat yang ke dua memiliki lubang pada bagian bawah dengan besar lubang berukuran panjang 4cm dan tinggi 1 cm. Pemasangan dilakukan berseling pada lubang pada sekat atas dan bawah.
 - d. Bahan untuk sedimentasi

Bahan yang digunakan untuk sedimentasi adalah bendung yang terbuat dari *polycarbonate*. Bendung ini dipasang pada talang air ketiga pada jarak 1,5 meter dengan tinggi bendung 7 cm.
 - e. Bahan untuk filtrasi

Bahan yang digunakan untuk filtrasi adalah dengan media pasir kuarsa yang diletakkan pada talang air ke empat sepanjang 1,5 meter dengan ketebalan pasir kuarsa 5 cm.
3. Pelaksanaan Penelitian
 - a. Menentukan kadar tawas optimum dengan cara sebagai berikut:
 - 1) Menghaluskan tawas sebanyak 2 gram dengan cara di tumbuk.
 - 2) Melarutkan tawas 2 gram dalam 200 ml air
 - 3) Memasukan larutan tawas 2 ml, 4 ml, 6 ml, ke dalam masing masing 400 ml dalam sampel air sungai.

- 4) Mengaduk masing-masing sampel air sungai yang telah diberikan larutan koagulan tawas dalam waktu 1 menit.
 - 5) Mengamati masing-masing sampel air dalam waktu 10 menit, 20 menit dan 30 menit.
 - 6) Menentukan kadar optimum koagulan tawas yang akan digunakan pada penelitian dengan cara mengamati secara visual / kasat mata masing-masing sampel air sungai yang telah diberikan koagulan tawas manakah dari ke tiga percobaan yang mengalami flokulasi pengikatan partikel-partikel halus dalam air menjadi flok tercepat dengan mengambil kadar yang seminimal mungkin.
- b. Menentukan debit pompa air inlet, dan debit penetes koagulan tawas sehingga mendekati kadar tawas optimum.
- c. Pengambilan sampel air pada setiap titik alat *uji water treatment* pada menit ke-0, menit ke-10, menit ke-20, menit ke-30 meliputi: segmen 1 unit koagulasi flokulasi, segmen 2 unit sedimentasi, dan segmen 3 sebagai unit filtrasi. Titik-titik pengambilan sampel air pada gambar 4.3 sebagai berikut :



Gambar 4. 3 Titik-titik pengambilan air sampel

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

- 1) Air sungai dimasukkan dalam bak penampung (inlet) kemudian dialirkan menggunakan pompa, sebelum air memasuki segmen 1 unit *water treatment* diambil sampel air untuk pengujian sampel inlet.
 - 2) Titik 1 menit ke-0, air dari inlet dialirkan dengan pompa pada unit *water treatment* pada segmen 1 setelah air mengalami koagulasi dan flokulasi, sebelum jatuh pada segmen 2 pada unit sedimentasi diambil sebagian air untuk di uji.
 - 3) Titik 2 menit ke-0, setelah air mengalir pada segmen 2 pada unit sedimentasi dengan bendung, sebelum jatuh ke segmen 3 pada unit filtrasi air diambil untuk di uji.
 - 4) Titik 3 menit ke-0, setelah air mengalir melalui segmen 3 unit filtrasi serta mengalami filtrasi dengan media pasir kuarsa sebelum jatuh pada penampung output air diambil untuk di uji.
 - 5) Untuk Percobaan menit ke-10, ke-20, ke-30 langkah-langkah pengambilan sampel sama dengan percobaan pada menit ke-0.
 - 6) Setelah selesai pengambilan sampel air yang akan diuji maka dilakukan pengambilan polutan tersuspensi pada alat uji untuk di timbang dan dibandingkan efektifitas pada tiap segmen di Laboratorium Rekayasa Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- d. Sampel air hasil pengujian pada setiap titik pengambilan, air sampel diambil sebanyak 1500 ml, kemudian dimasukkan kedalam botol air mineral untuk di analisis kandungan kadar kekeruhan, DO, pH di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Penanggulangan Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta).

G. Metode Pengujian

Pada penelitian kali ini pengujian sampel air yang telah diuji dengan alat uji *water treatment* dengan metode koagulasi, flokulasi menggunakan model *baffled channel flocculators type vertical flow (over and under)*, sedimentasi dengan bendung dan menggunakan pasir kuarsa sebagai unit filtrasi di ujikan di

BBTKLPP Yogyakarta. Metode yang digunakan oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP Yogyakarta) untuk menguji kekeruhan adalah dengan menggunakan alat netelometer metode uji SNI 06-6968.25-2005. Untuk pengujian kadar DO (Dissolved Oxygen) menggunakan alat DO meter *hach* model 16046 dengan metode APHA 2012, section 4500-OG. Sedangkan untuk pengujian pH menggunakan metode uji SNI 06-6989.11-2004.

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