

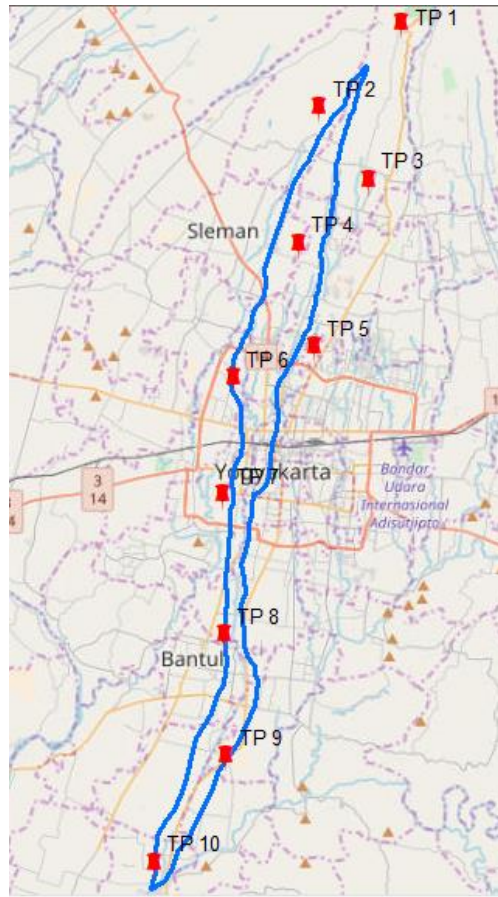
BAB III

METODE PENELITIAN

Sungai Winongo merupakan salah satu sungai di wilayah administrasi Yogyakarta melintasi tiga wilayah kabupaten/kota, yaitu; Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. Berdasar analisis dari data Rupa Bumi Indonesia (RBI), Sungai Winongo memiliki panjang aliran sungai $\pm 45,455$ km dan luas DAS mencapai $\pm 7039,46$ Ha dengan beberapa jenis penutup lahan yaitu $\pm 2202,708$ Ha merupakan bangunan dan perumahan, $\pm 3919,462$ Ha merupakan persawahan dan sisanya digunakan untuk ladang dan perkebunan.

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak sepanjang daerah aliran sungai Winongo yang berhulu di kaki gunung Merapi dan hilir sungai bertempat di desa Donotirto kecamatan Kretek, Yogyakarta, tepatnya pertemuan antara sungai winongo dengan sungai Opak-Oyo sekitar bendungan Kretek di desa Donotirto, Kec. Kretek, Bantul, DIY. Adapun lokasi pengambilan sampel ditempatkan secara acak (*purposive sampling*) dengan asumsi penempatan titik pengujian (TP) pada 1 titik di pangkal DAS dan 3 titik di hulu, tengah dan hilir DAS winongo (TP 1 – TP 10).



Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel

Adapun data koordinat dan lokasi titik-titik pengujian ditunjukkan oleh tabel berikut:

Tabel 3.1 Lokasi titik pengujian sampel

No.	Kode titik	Koordinat UTM 49s		Lokasi
		East	North	
1	TP 1	436618,60	9160416,60	Hargobinangun, Kec.Pakem, Kab.Sleman, DIY
2	TP 2	432404,00	9156057,00	Girikerto, Kec.Turi, Kab.Sleman, DIY
3	TP 3	434916,00	9152351,00	Harjobinangun, Kec.Pakem, Kab.Sleman, DIY
4	TP 4	434869,05	9151686,13	Pandowoharjo, Kec.Sleman, Kab.Sleman, DIY

Tabel 3.1 Lanjutan

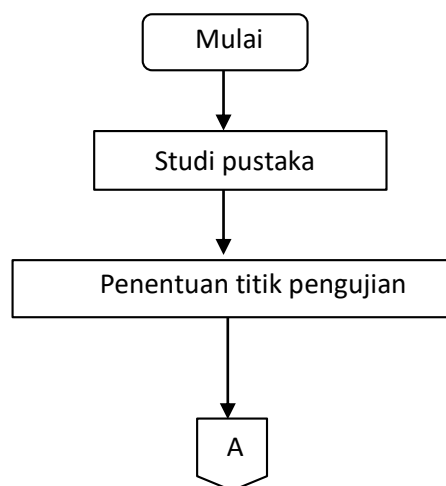
No	Kode titik	Koordinat UTM 49s		Lokasi
		East	North	
5	TP 5	432149,75	9143870,98	Condongcatur, Kec.Depok, Kab.Sleman, DIY.
6	TP 6	427990,00	9142238,00	Trihanggo, Kec.Gamping, Kab.Sleman, DIY
7	TP 7	427494,13	9136271,23	Ngestiharjo, Kec.Kasih, Kab.Bantul, DIY
8	TP 8	427500,53	9129303,40	Pendowoharjo, Kec.Sewon, Kab.Bantul, DIY
9	TP 9	427647,00	9122944,00	Patalan, Kec.Jetis, Kab.Bantul, DIY
10	TP 10	424506,02	9117064,94	Donotirto, Kec.Kretek, Kab.Bantul. DIY

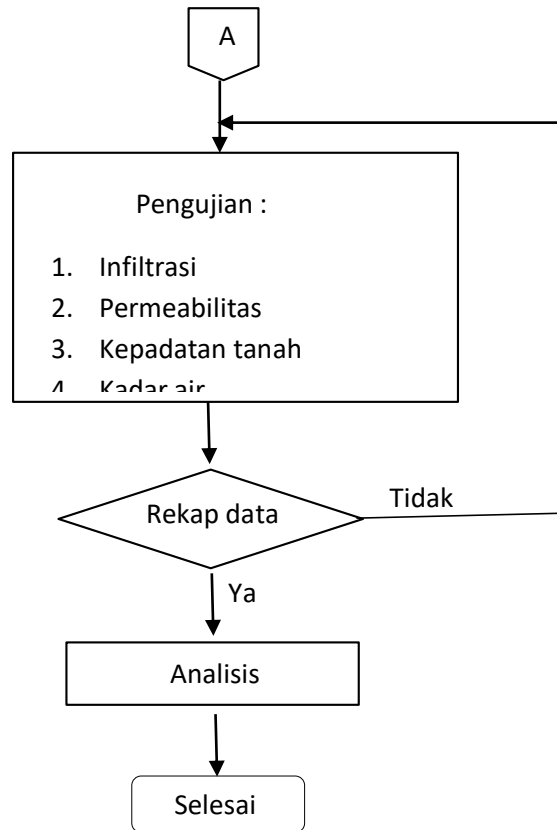
3.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan selama 2 minggu dengan mengambil data lapangan berupa data infiltrasi, kepadatan tanah lapangan, dan permeabilitas secara bersamaan, pada hari yang sama dilakukan juga uji laboratorium pada sampel tanah.

3.3. Alur Penelitian

Tahapan penelitian sesuai gambaran bagan alir sebagai berikut:





Gambar 3.2 Bagan alir tahapan pengambilan data

3.4. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama pengujian infiltrasi, permeabilitas maupun kepadatan tanah lapangan maupun pengujian di laboraorium sebagai berikut:

1. Peralatan uji infiltrasi



Gambar 3.3 *Double ring infiltrometer*

- a. *Double ring Infiltrometer* (Silinder besi/baja memiliki diameter 55 cm dan 30 cm dengan tinggi 30 cm).

- b. Penggaris ukuran 30 cm
 - c. Ember
 - d. Gelas ukur
 - e. Pemukul
 - f. Double foam tape
 - g. Pengunci Double *ring* agar bisa dipukul
2. Peralatan uji permeabilitas
- a. Tabung kaca uji permeabilitas diameter 1.3 cm dengan penutup karet.
 - b. Tabung aluminium khusus uji permeabilitas diameter 7.5 cm
 - c. Gelas ukur
 - d. Pengukur PH kelembaman tanah (*Field capacity meter*)



(a) Tabung silinder



(b) *Field Capacity Meter*

Gambar 3.4 Alat pengujian Permeabilitas

3. Peralatan uji kepadatan tanah lapangan
- a. Satu set peralatan uji *Sand Cone* (Botol, keran kerucut, pasir otawa, plat dasar).
 - b. Sendok
 - c. Timbangan
 - d. Plastik



Gambar 3.5 Alat pengujian kepadatan tanah lapangan

4. Pengujian kadar air
 - a. Cawan
 - b. Oven
 - c. Timbangan
 - d. Desikator



(a) Cawan



(b) Timbangan

Gambar 3.6 Alat kadar air tanah

5. Bahan pengujian

Selama proses penelitian dibutuhkan bahan-bahan diantaranya yaitu air yang layak, diambil dari parit, sungai, saluran irigasi, sumur dan penampungan air hujan warga setempat digunakan untuk pengujian infiltrasi dan permeabilitas tanah, sedangkan untuk pengujian kadar air dibutuhkan sampel tanah yang di ambil minimal 100 g pada setiap titik lokasi pengujian.

3.5. Proses Pengambilan Sampel

Proses pelaksanaan pengambilan sampel berupa data infiltrasi, permeabilitas dan data tanah untuk pengujian kadar air serta kepadatan tanah penelitian diuraikan sebagai berikut:

3.5.1. Pengukuran Infiltrasi Lapangan

Pengukuran laju dan kapasitas infiltrasi dengan *double ring ifiltrometer* (cincin ganda infiltrasi berdiameter 30 cm dan 55 cm), pengukuran dilakukan selama ± 1 jam untuk efisiensi waktu atau sampe pengukuran mencapai konstan. Adapun proses pengukuran ini mengikuti panduan SNI 7752 (BSN, 2012) tentang tata cara pengukuran laju infiltrasi tanah di lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda dengan langkah-angkah sebagai berikut:

- a. Pertama-tama pengunci alat dipasang lalu *double ring* ditanam ke dalam tanah sedalam 5-10 cm dengan cara dipukul, penanaman ini diusahakan antara *ring* dan permukaan tanah tetap tegak, selama pemukulan *ring* ke dalam tanah diusahakan agar tanah di dalam *ring* maupun luar *ring* tidak rusak sehingga kami tugaskan 1 orang berdiri diatas *ring* sebagai pemberat supaya ketika *ring* dipukul tidak terjadi getaran yang bisa merusak kondisi tanah.



Gambar 3.7 Proses penanaman cincin ke dalam tanah

- b. Pada dinding setiap *ring* ditempelkan penggaris dengan *double tape foam* sebagai alat pengukur perubahan tinggi muka air, usahakan penggaris tegak lurus dengan tanah.
- c. Selanjutnya *double ring* diisi dengan air, jaga agar tinggi muka air tetap sama agar tidak terjadi rembesan air dari *ring* dalam ke *ring* luar ataupun sebaliknya, sampe pada ketinggian air rencana. Dalam pengujian ini digunakan 2 buah *double ring infiltrometer* sehingga langkah selanjutnya dilakukan 2 macam pembacaan yaitu pembacaan perubahan tinggi muka air secara menerus sebagai sampel I pada *double ring* pertama, dan penambahan volume untuk menjaga ketinggian muka air sebagai sampel II pada *double ring* ke dua.
- d. Untuk pengukuran dengan tinggi muka air, waku penurunan air dan ketinggian muka air dicatat dengan ketentuan pembacaan rentang 1 menit pada 5 menit pertama, rentang 2 menit dari 5 menit sampe 15 menit, rentang 5 menit dari menit ke 15 sampe menit ke 30 dan rentang 10 menit pada menit ke 30 sampe 60 atau konstan.
- e. Untuk pengukuran dengan penambahan volume, perubahan tinggi muka air dan penambahan volume dicatat dengan ketentuan rentang waktu yg sama dengan pembacaan rentang 1 menit pada 5 menit pertama, rentang 2 menit dari 5 menit sampe 15 menit, rentang 5 menit dari menit ke 15 sampe menit ke 30 dan rentang 10 menit pada menit ke 30 sampe 60 atau konstan, pada setiap pembacaan tambahkan volume air dengan gelas ukur untuk mengembalikan ketinggian muka air seperti awal pembacaan lalu catat jumlah penambahan volume yang digunakan untuk *ring* dalam maupun *ring* luar pada formulir pengujian sesuai SNI 7752 (BSN, 2012).
- f. Selanjutnya dilakukan plot grafik pada Microsoft excel sesuai panduan SNI 7752 (BSN, 2012) untuk memastikan bahwa grafik infiltrasi *ring* dalam tidak lebih tinggi dari pada *ring* luar. Adapun jika grafik infiltrasi *ring* dalam lebih tinggi dari pada *ring* luar berarti terjadi rembesan kearah luar dari *ring* dalam sehingga pengujian perlu di ulangi di tempat yang berbeda.
- g. Data hasil pengukuran dianalisis dengan persamaan Horton.

3.5.2. Pengukuran Permeabilitas Tanah

Pengukuran permeabilitas menggunakan tabung kaca berdiameter 1,3 cm dan tabung aluminium diameter 7,5 cm seperti yang dijelaskan Hardiyatmo H.C. (2001) sebagai berikut:

- a. Permukaan tanah dibersihkan dari rerumputan atau berbagai jenis benda yang menutupi permukaan tanah tempat pengujian.
- b. Tanah yang sudah dibersihkan disiram sampai kondisi jenuh air yang di cek dengan *Field capacity meter* (FCM), jarum kelembaban harus menunjukkan angka diatas 70%.
- c. Ujung tabung aluminium ditanamkan ke dalam tanah dengan menekan bagian kuping tabung sampe tabung masuk sedalam 10 cm atau lebih ke dalam tanah, usahakan tabung tegak lurus dengan permukaan tanah.
- d. Ujung tabung kaca yang sudah diberi penutup karet dipasang diatas tabung aluminium, kondisikan ketika tabung di isi dengan air tidak terjadinya bocor pada daerah transisi antara tabung aluminium dan tabung kaca.
- e. Selanjutnya air dituangkan dari atas tabung sampai permukaan air berada di puncak tabung kaca.
- f. Pembacaan waktu dan penurunan tinggi muka air dalam tabung dilakukan dengan melihat *stopwatch* dan tabung kaca, ketika laju penurunan air cepat pembacaan dilakukan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan untuk air turun per 10 cm, apabila laju penurunan air lambat pembacaan dilakukan dengan mencatat penurunan muka air dalam waktu per 5 menit selama 1 jam.
- g. Analisis data dilakukan sesuai persamaan *Darcy* untuk mendapat nilai koefisien permeabilitas (K).

3.5.3. Mengukur Kepadatan Tanah Lapangan

Pengukuran kepadatan tanah lapangan dilakukan dengan metode *Sand Cone*, sebelum pengukuran ini dilakukan terlebih dahulu dilakukan kalibrasi terhadap berat volume pasir yang akan digunakan, kalibrasi volume botol termasuk lubang sebelum katup, mengukur berat pasir yang akan mengisi kerucut.

- a. Kalibrasi berat volume pasir yang akan dipakai dengan cara :
 - 1) Botol diposisikan kosong (kondisi kering) dengan kerucut menghadap keatas pada bidang rata. Kemudian pasir diisi ke dalam kerucut (W_1).

- 2) Kemudian katup dibuka lalu botol diisikan dengan pasir sampai penuh dan pasir dituang pada kerucut sehingga dalam kerucut selalu terdapat pasir lebih dari separuhnya.
 - 3) Katup ditutup kembali lalu bersihkan kelebihan pasir dalam kerucut (diatas katup).
 - 4) Botol yang terisi sisa pasir ditimbang (W_3) dalam gram dan hitung berat volume pasir dengan persamaan 2.15.
- b. Menentukan volume botol (termasuk lubang sebelum katup)
- 1) Botol kosong dan kering ditimbang bersama kerucutnya (W_1).
 - 2) Botol diletakkan dengan posisi kerucut menghadap ke atas, kemudian isi air sampai diatas katup lalu tutup katup dan bersihkan/keringkan kelebihan air dalam kerucut.
 - 3) Botol yang terisi air ditimbang (W_2) dalam gram.
 - 4) Volume botol dalam cm dihitung dengan persamaan 2.14.
- c. Mengukur berat pasir yang akan mengisi kerucut.
- 1) Botol diisikan dengan pasir secukupnya lalu katup ditutup dan botol yang terisi pasir ditimbang (W_4) dalam gram.
 - 2) Plat dasar diletakkan pada suatu bidang rata dan mendatar. Kemudian botol dengan kerucutnya di letakkan menghadap ke bawah diatas plat dasar tersebut.
 - 3) Katup dibukan dan pasir dibiarkan mengalir sampai berhenti.
 - 4) Setelah pasir berhenti mengalir, katup kemudian ditutup dan selanjutnya ditimbang dengan sisa pasir yang tidak mengalir (W_5) dalam gram.
 - 5) Berat pasir pengisi kerucut dihitung dengan persamaan
$$W_{pc} = W_5 - W_4 \text{ (gram)}.$$
- d. Memeriksa kepadatan tanah lapangan dilakukan dengan langkah sebagai berikut :
- 1) Botol diisi dengan pasir secukupnya kemudian ditimbang (W_6) dalam gram.
 - 2) Permukaan tanah tempat pengujian dipersiapkan agar rata dan datar, lalu letakkan plat dasar diatas permukaan tanah tadi.

- 3) Lalu dibuat galian lubang dengan mengikuti diameter lubang yang ada pada plat dasar sampai kedalaman $\pm 15-20$ cm.
- 4) Tanah hasil galian dimasukkan ke dalam kaleng tertutup yang telah diketahui beratnya (W_7) kemudian ditimbang (W_8).
- 5) Botol diletakkan dengan kerucutnya menghadap kebawah diatas plat dasar yang masih terpasang di permukaan tanah, katup dibuka dan tunggu sampai pasir mengisi lubang galian sampe pasir berhenti mengalir, kemudian tutup katup dan angkat.
- 6) Botol dan kerucut yang berisi pasir sisa ditimbang kemudian dicatat beratnya (W_9) dalam gram.
- 7) Tanah hasil galian diambil sebagai sampel uji kadar air.
- 8) Kemudian dilakukan analisis visual jenis tanah pada lokasi pengujian.