

BAB IV

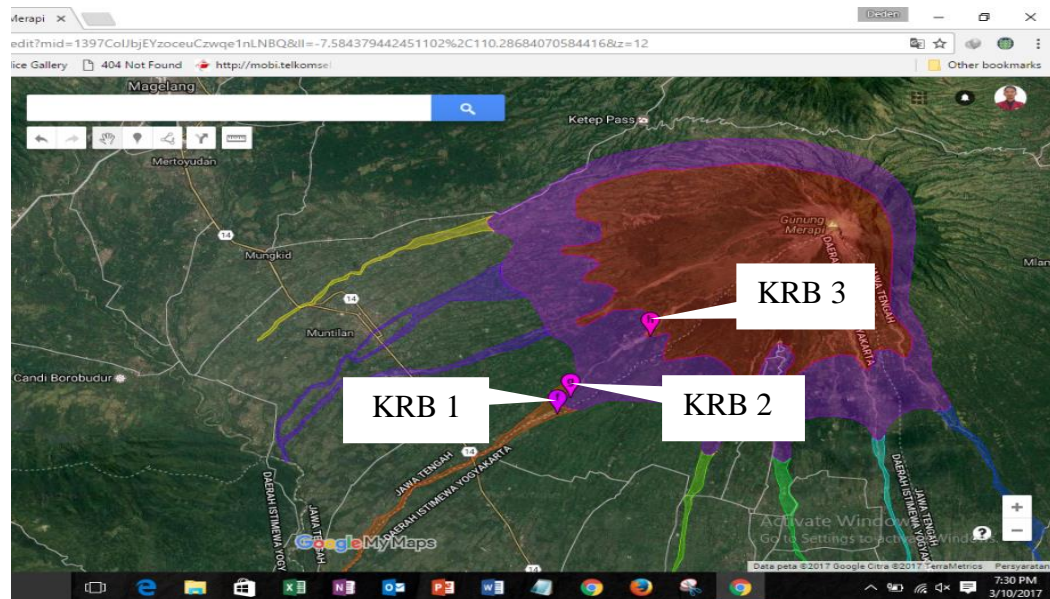
METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di daerah kawasan rawan bencana DAS Krasak. Pemilihan lokasi DAS Krasak karena merupakan salah satu jalur/kawasan yang terkena lahar dingin dan material piroklastik. Metode pemilihan lokasi pengujian dan pengambilan sample adalah :



1. Peta Kawasan Rawan Bencana (KRB),
2. Kondisi lahan, dan kemiringan yang cukup landau,
3. Lokasi titik pengujian terbagi menjadi tiga titik yaitu KRB I, KRB II, dan KRB III,
4. Dalam setiap lokasi dilakukan dua kali pengujian untuk mendapatkan hasil yang akurat.


Pelaksanaan Penelitian dilakukan secara berkala selama empat hari dan dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama yaitu pengujian kepadatan tanah, pengambilan sampel tanah, dan laju infiltrasi yang dilakukan di lapangan pada Hari Selasa, 28 Pebruari 2017, dan Hari Rabu, 1 Maret 2017. Sedangkan tahap kedua yaitu pengujian kadar air yang dilakukan di labolatorium keairan dan lingkungan pada Hari Senin, 13 Maret 2017 s/d Selasa, 14 Maret 2017.



Gambar 4.2 Titik lokasi penelitian diambil dengan menggunakan aplikasi *Google maps*

Table 4.1 Detail lokasi penelitian

<p>KRB I</p> <p>Jenis penutup lahan : Tanah</p> <p>Koordinat : 7.623623,110.351977</p> <p>Elevasi : 466,95 mdpl</p> <p>Dsa Merdikorejo Kec. Tempel Sleman, Yogyakarta.</p>	
<p>KRB II</p> <p>Jenis penutup lahan : Rumput</p> <p>Koordinat :-7.616414,110.356599</p> <p>Elevasi : 505,97 mdpl</p> <p>Dsa Nglumut, Kec. Srumbung, Magelang, Jawa Tengah</p>	

<p>KRB III</p> <p>Jenis penutup lahan : Rumput</p> <p>Koordinat :-7.589010,110.384112</p> <p>Elevasi : 737,06 mdpl</p> <p>Dsa Kaliurang, Kec. Srumbung Magelang, Jawa Tengah</p>	
---	--

B. Alat

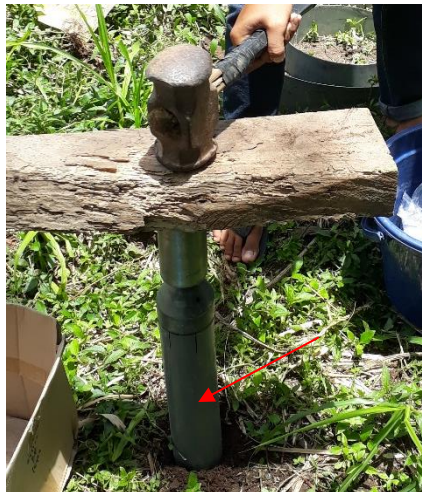
Pada penelitian ini alat yang akan digunakan di lapangan maupun di laboratorium untuk mengkaji nilai kapasitas infiltrasi di sub DAS Krasak pasca erupsi Merapi 2010 adalah sebagai berikut:

- a. *Double ring infiltrometer* terdiri dari :
- 1) *Double ring infiltrometer* (silinder besi dengan diameter 55 cm dan 30 cm, dengan tinggi 27 cm).
 - 2) Ember.
 - 3) Gayung.
 - 4) Air.
 - 5) Penggaris 30 dan 60 cm.
 - 6) *Stopwacth*.
 - 7) Alat tulis.
 - 8) Palu Bodem.
 - 9) Balok kayu.
 - 10) Gayung.



Gambar 4.3 Alat *double ring infiltrometer*

- b. Pengambil sample tanah, terdiri dari :
- 1) Tabung silinder berdiameter 10 cm.
 - 2) Palu bodem.
 - 3) Balok kayu.
 - 4) Plastik.
 - 5) Kepala tabung Silinder.



Gambar 4.4 Tabung silinder

- c. Uji kepadatan tanah (*sand cone*), terdiri dari :
- 1) Botol (dari gelas atau plastik) kapasitas 4 liter yang akan diisi pasir.
 - 2) Kran yang dapat dibuka-tutup dengan lubang 1,27 cm ($\frac{1}{2}$ inch).

- 3) Corong berupa kerucut tinggi 135,50 cm ($5\frac{3}{8}$ inch) dan diameter dasar 16,51 cm ($6\frac{1}{2}$ inch).
- 4) Plat dasar berukuran 30,48 cm \times 38,48 cm (12 inch^2).
- 5) Pasir bersih, kering, tanpa bahan ikat, sehingga dapat mengalir bebas dengan ukuran butir lewat saringan No. 10 (2,00 mm) dan tertahan saringan No. 200 (0,075). Pasir ini perlu ditentukan/diketahui berat volumenya sebelum dipakai pada percobaan.
- 6) Timbangan.
- 7) Ember.
- 8) Sendok.
- 9) Palu.



Gambar 4.5 Alat kerucut pasir (*sand cone*)

- d. Uji kadar air, terdiri dari :
- 1) Cawan.
 - 2) Timbangan.
 - 3) Oven dengan suhu konstan 105° - 110° C.
 - 4) Desikator.



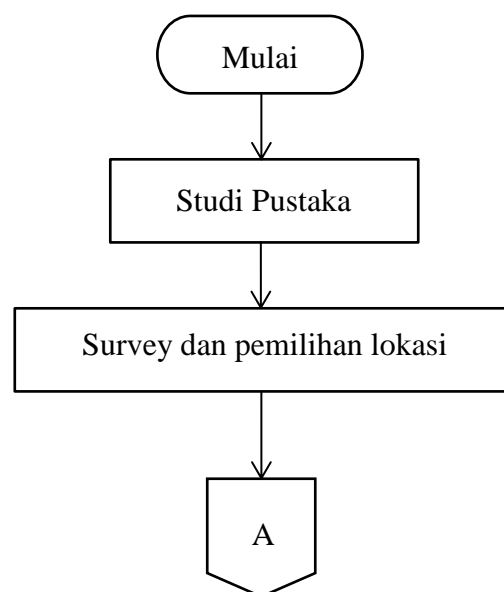
Gambar 4.6 Cawan uji kadar air

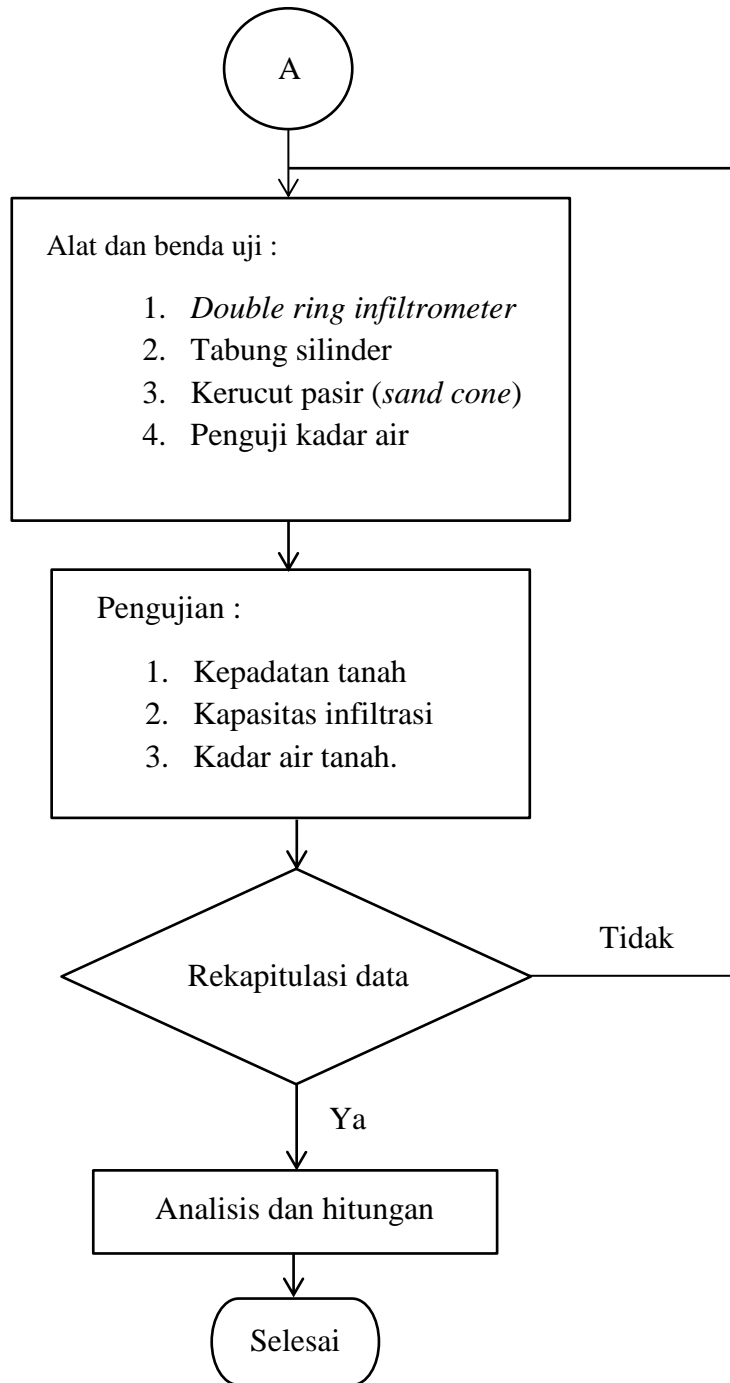
C. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah air dan sampel tanah dari lokasi penelitian. Air digunakan untuk pengujian laju infiltrasi yang diambil dari sumber air terdekat dengan lokasi penelitian, baik air sungai maupun dari bak penampungan air hujan milik warga setempat. Sedangkan sampel tanah yang diambil dari lokasi penelitian diperlukan untuk pengujian kadar air.

D. Bagan alir tahap penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dengan skema bagan alir sebagai berikut:





Gambar 4.7 Bagan alir tahapan penelitian

Berikut adalah uraian secara rinci tahap pelaksanaan penelitian :

1. Memeriksa/menentukan kepadatan tanah lapangan dengan metode kerucut pasir (*sand cone*), langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut :
 - a. Sebelum pelaksanaan pemeriksaan, ada beberapa hal yang perlu diketahui antara lain :

- 1) Berat volume pasir (γ_p) dalam g/cm^3 .
 - 2) Volume pasir yang akan mengisi kerucut dan lubang pelat dasar (V_{jar}) dalam cm^3 .
- b. Menentukan berat volume pasir pada setiap pengujian, dengan cara sebagai berikut :
- 1) Menentukan volume botol (termasuk lubang sebelum katup), dengan cara :
 - a) Timbang botol kosong dan kering bersama kerucutnya (W_1) dalam gram.
 - b) Letakkan botol dengan posisi kerucut menghadap ke atas, kemudian isi air sampai di atas katup. Kemudian tutup katup dan bersihkan/keringkan kelebihan air dalam kerucut.
 - c) Timbang botol yang terisi air (W_2) dalam gram.
 - d) Hitung volume botol (dalam cm^3) dengan persamaan berikut :

$$V_{jar} = \frac{W_2 - W_1}{\rho_w} \dots\dots\dots(4.1)$$

Rapat massa air dapat diasumsikan $\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3$.

- 2) Menentukan berat volume pasir yang akan dipakai, dengan cara sebagai berikut :
 - a) Posisikan botol kosong (dalam kondisi kering) dengan kerucut menghadap ke atas pada bidang rata, mendatar dan kokoh. Kemudian isikan pasir dalam kerucut.
 - b) Bukalah katup, isi botol sampai penuh dan selama pengisian tuang pasir pada kerucut sehingga dalam kerucut selalu terdapat pasir lebih dari separuhnya.
 - c) Tutup katup dan bersihkan kelebihan pasir dalam kerucut (di atas katup)
 - d) Timbanglah botol yang terisi pasir (W_3) dalam gram dan hitung berat volume pasir dengan persamaan :

$$\gamma_p = \left(\frac{W_3 - W_1}{V_{jar}} \right) \times g \dots\dots\dots(4.2)$$

dengan $g =$ percepatan gravitasi $= 9,81 \text{ m/s}^2$.

- 3) Mengukur berat pasir yang akan mengisi kerucut, dengan cara sebagai berikut :
 - a) Isi botol dengan pasir secukupnya, tutup katup dan timbang berat botol yang terisi pasir (W_4) dalam gram.
 - b) Letakkan plat dasar pada suatu bidang rata dan mendatar. Kemudian letakkan botol dengan kerucutnya menghadap ke bawah di atas plat dasar tersebut.
 - c) Buka katup dan biarkan pasir mengalir sampai berhenti.
 - d) Tutup katup kemudian timbang alat dengan sisa pasir yang tidak mengalir (W_5) dalam gram.
 - e) Hitung berat pasir pengisi kerucut dengan persamaan $W_{pc} = W_5 - W_4$ (gram).
- c. Memeriksa kepadatan tanah lapangan dilakukan sebagai berikut :
 - 1) Isilah botol dengan pasir secukupnya. Timbanglah berat botol bersama pasir (W_6) dalam gram.



Gambar 4.8 Pengisian botol dengan pasir

- 2) Persiapkan permukaan tanah yang akan diperiksa, sehingga diperoleh bidang rata dan datar. Letakkan pelat dasar di atas tanah, buat tanda batas lubang pelat pada tanah.



Gambar 4.9 Pembersihan permukaan tanah

- 3) Buat/gali pada tanah di dalam tanda batas yang telah dibuat. Lakukan dengan hati-hati, hindarkan terganggunya tanah di sekitar dinding/lubang.



Gambar 4.10 Penggalian tanah

- 4) Kumpulkan/masukkan semua tanah hasil galian (jangan ada yang tercecer) dalam kaleng tertutup yang telah diketahui beratnya (berat kaleng kosong bersama tutupnya (W_7) dalam gram. Kemudian timbang kaleng dengan tutupnya yang telah berisi tanah (W_8) dalam gram.



Gambar 4.11 Penimbangan ember + tanah galian

- 5) Dengan pelat dasar terletak di atas tanah, letakkan botol pasir dengan kerucutnya menghadap ke bawah di tengah pelat dasar. Buka kran dan tunggu sampai pasir berhenti mengalir mengisi lubang dan kerucut, kemudian tutup kran.



Gambar 4.12 Pengisian pasir terhadap galian tanah

- 6) Timbang tutup botol bersama kerucut dengan pasir yang masih dalam botol (W_9) gram.



Gambar 4.13 Penimbangan sisa pasir

- 7) Ambil sebagian tanah dalam kaleng dan uji kadar airnya (w).
 - 8) Langkah Perhitungan
- d. Kepadatan tanah di lapangan dinyatakan dengan berat volume kering tanah yaitu :

$$\gamma_d = \left(\frac{\gamma_p}{(1+w)} \right) \left(\frac{W_9 - W_8}{W_6 - W_7 - W_{PC}} \right) \dots \dots \dots (4.3)$$

Keterangan :

- γ_d = kepadatan tanah lapangan (kN/m^3)
- γ_p = berat volume pasir (g)
- w = kadar air (%)
- W_9 = berat kaleng + tanah (g)
- W_8 = berat kaleng (g)
- W_6 = berat botol + pasir (g)
- W_7 = botol + sisa pasir (g)
- W_{pc} = berat pasir pengisi kerucut (g)

2. Mengambil sampel tanah basah pada titik/tempat pengukuran nilai kapasitas/laju infiltrasi untuk mengetahui kadar air sebelum pengujian, dengan menggunakan alat tabung silinder berdiameter 10 cm. Yaitu dengan cara memasukkan tabung silinder kedalam tanah sampai kedalaman ± 20 cm.

Sampel tanah yang diambil untuk pengujian kadar air yaitu pada ketinggian tanah ± 20 cm.



Gambar 4.14 Pengambilan sampel tanah

3. Mengukur nilai kapasitas/laju infiltrasi dengan metode *double ring infiltrometer*, menggunakan alat berupa dua buah ring (silinder besi) berdiameter (55 cm dan 30 cm, dengan tinggi yang sama, yaitu 27 cm). Pengukuran dilakukan sampai laju infiltrasi mencapai konstan. Pengukuran dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut :
 - a. *Double ring* dipasang pada tempat yang telah ditentukan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah sedalam 5 – 10 cm, diusahakan pemasangan *double ring* tegak lurus dengan tanah, serta tanah dalam silinder dijaga jangan sampai rusak.



Gambar 4.15 Pemasangan *double ring infiltrometer*

- b. Penggaris diletakkan secara vertikal di dalam ring tegak lurus permukaan tanah, tempat menempel di dinding ring bagian dalam.



Gambar 4.16 Pemasangan penggaris

- c. Isikan air di dalam silinder luar sampai penuh namun jangan sampai melimpas, ketinggian air di silinder luar selalu dijaga pada ketinggian yang sama.



Gambar 4.17 Pengisian air

- d. Catat waktu dan ukur selisih tinggi muka air dimulai jika air pada silinder dalam sudah mulai keluar.
 - e. Pencatatan waktu dan pengukuran selisih tinggi muka air dilakukan setiap 10 menit sekali secara terus menerus sampai laju infiltrasi mencapai konstan.
 - f. Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk menghitung kapasitas/laju infiltrasi adalah dengan menggunakan metode Horton.
4. Memeriksa/menentukan kadar air tanah dari sampel tanah yang sudah diambil. Pemeriksaan kadar air tanah ini dilakukan di laboratorium Keairan dan Lingkungan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Berikut adalah langkah – langkah pemeriksaan kadar air tanah :
- a. Bersihkan dan keringkan cawan kemudian timbang dan catat beratnya (W_1).



Gambar 4.18 Cawan

- b. Masukkan contoh tanah ke dalam cawan, kemudian timbang kembali (W_2).



Gambar 4.19 Penimbangan cawan + tanah basah

- c. Masukkan cawan yang sudah diisi tanah ke dalam oven selama 16/24 jam pada suhu 105° - 110° C. Setiap cawan diberi kode atau nomor untuk memudahkan pemeriksaan.
- d. Setelah selama 16/24 jam, keluarkan cawan dari oven dan letakkan pada suhu ruang hingga suhu berkurang, kemudian masukkan cawan ke dalam desikator.



Gambar 4.20 Sampel tanah dalam desikator

- e. Setelah cawan dingin timbang kembali berat cawan berisi tanah (W_3).



Gambar 4.21 Penimbangan cawan + tanah kering

- f. Hitung kadar air tanah dalam satuan persen (%).
 g. Perhitungan kadar air (w) didefinisikan sebagai berikut :

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \%$$

Dan

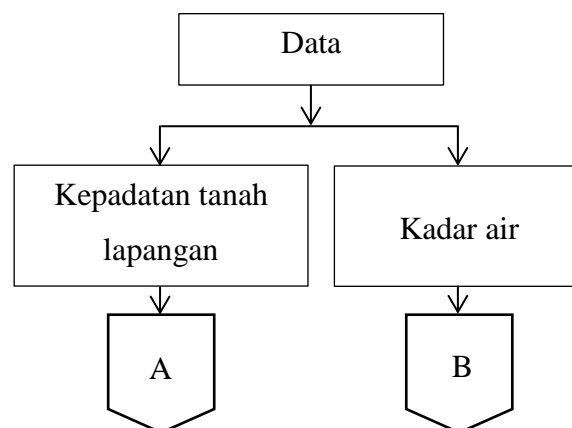
$$w = \left(\frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \right) \times 100 \% \dots\dots\dots(4.4)$$

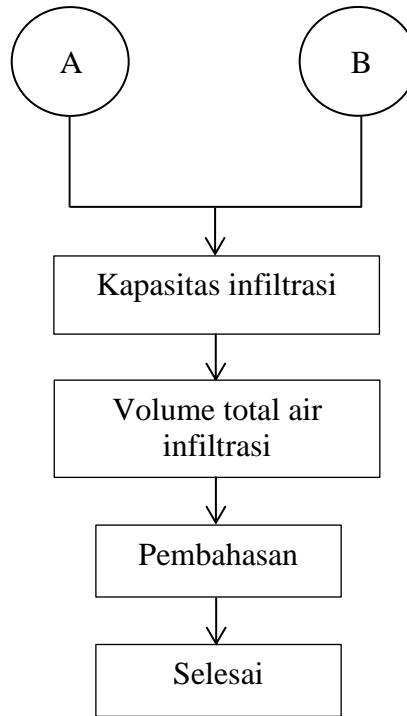
Dengan :

- W_1 : berat cawan (g)
 W_2 : berat cawan + tanah basah (g)
 W_3 : berat cawan + tanah kering (g)

E. Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang dilakukan dapat digambarkan dengan skema bagan alir sebagai berikut:





Gambar 4.22 Skema analisis perhitungan