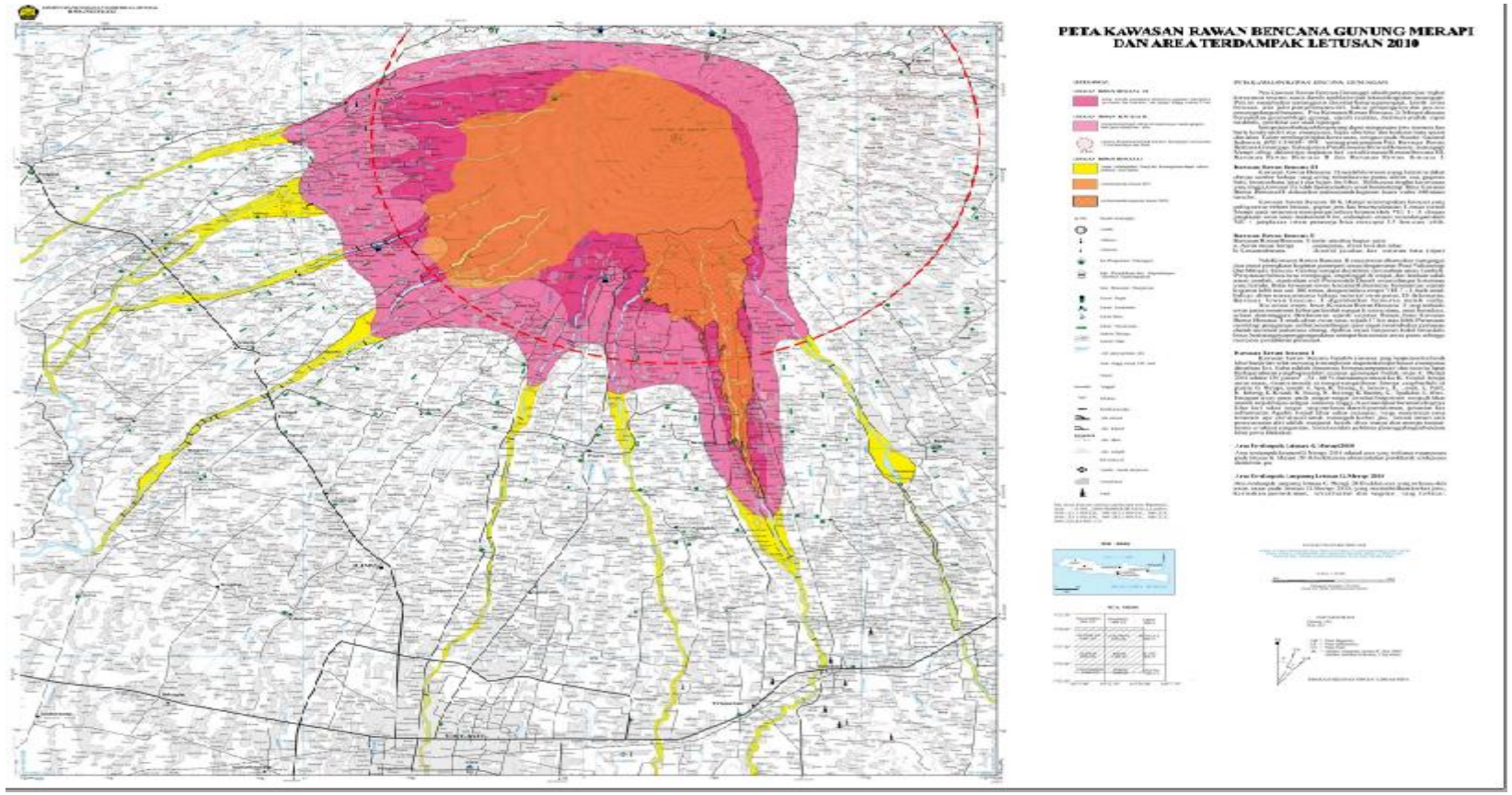
BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

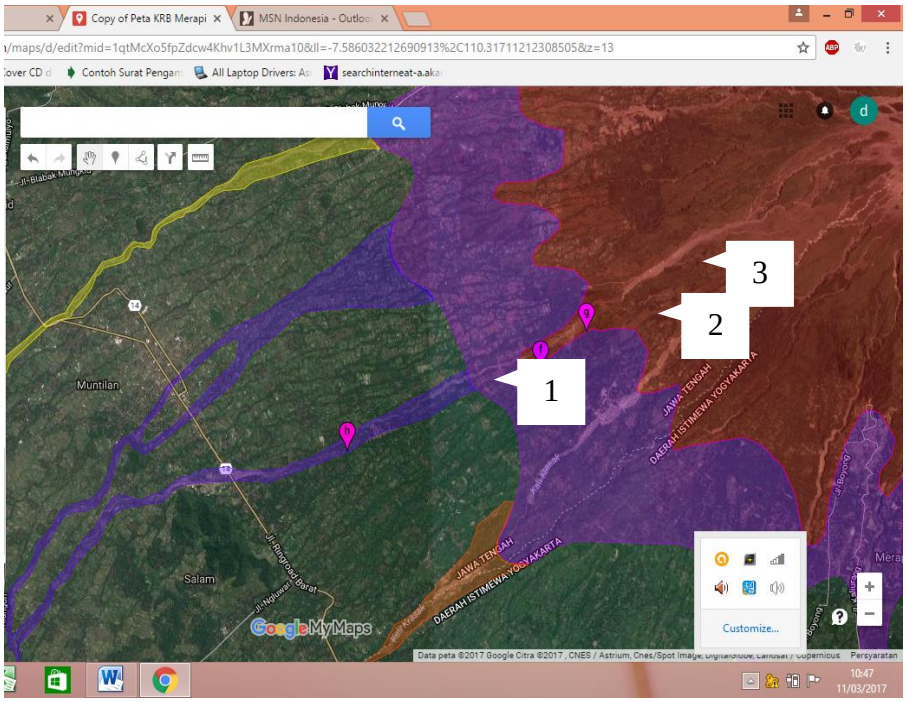
Penelitian dilakukan di daerah kawasan rawan bencana sub DAS Putih. Pemilihan lokasi sub DAS putih karena merupakan salah satu jalur yang terkena lahar dingin dan material piroklastik. Metode pemilihan titik-titik pengujian dan pengambilan sample adalah:

1. berdasarkan peta KRB (Kawasan Rawan Bencana)
2. Kondisi lahan, dan kemiringan yang cukup landai.
3. Lokasi pengujian terbagi menjadi titik-titik yaitu KRB I, KRB II, dan KRB III.
4. dalam satu titik dilakukan 2 kali pengujian untuk mendapatkan hasil yang akurat.



Gambar 4.1 Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi

Gambar 4.2 Peta curah hujan DAS Putih



Gambar 4.3 Titik lokasi penelitian diamabil dengan menggunakan aplikasi *Google maps*

Keterangan :

Table 4.1 Titik Detail lokasi penelitian

Lokasi 1 : KRB I	
Jenis penutup lahan : Rumput	
Koordinat : -7,6003020, 110,3241390 Elevasi : 1480 ft (451,10 mdpl)	
Jl.Salam-Babadan,Srumbung, Magelang, Jawa Tengah.	
Lokasi 2 : KRB II	
Jenis penutup lahan : Rumput	
Koordinat : -7,5850290, 110,3627570 Elevasi : 2110 ft (643,13 mdpl)	
Desa Ngablak, Kec. Srumbung, Magelang, Jawa Tengah	
Lokasi 3 : KRB III	
Jenis penutup lahan : Rumput	
Koordinat : -7,5810610, 110,3706010 Elevasi : 2280 ft (694,94 mdpl)	
Desa Ngargosoko, Kec. Srumbung, Magelang, Jawa Tengah	

B. Alat dan Bahan

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

1. Alat
   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) Air.
      4) Penggaris 30 cm.
      5) *Stopwacth.*
      6) Alat tulis.
      7) Palu Bodem.
      8) Balok kayu.

Gambar 4.4 Alat *double ring infiltrometer*

   b. Pengambil sample tanah, terdiri dari :
      1) Tabung silinder berdiameter 10 cm.
      2) Palu bodem.
      3) Bantalan karet.
      4) Linggis.
      5) Plastik.
      6) Kepala tabung Silinder.

Gambar 4.5 Tabung Silinder

c. Uji kepadatan tanah (*sand cone*), terdiri dari :
   1) Botol (dari gelas atau plastik) kapasitas 4 liter yang akan diisikan pasir.
   2) Kran yang dapat dibuka-tutup dengan lubang 1,27 cm ($^1/_2$ inch).
   3) Corong berupa kerucut tinggi 135,50 cm ($5^3/_8$ inch) dan diameter dasar 16,51 cm ($6^1/_2$ inch).
   4) Plat dasar berukuran 30,48 cm × 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) Kaleng.
   8) Sendok.
   9) Pahat dan palu.

Gambar 4.6 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.

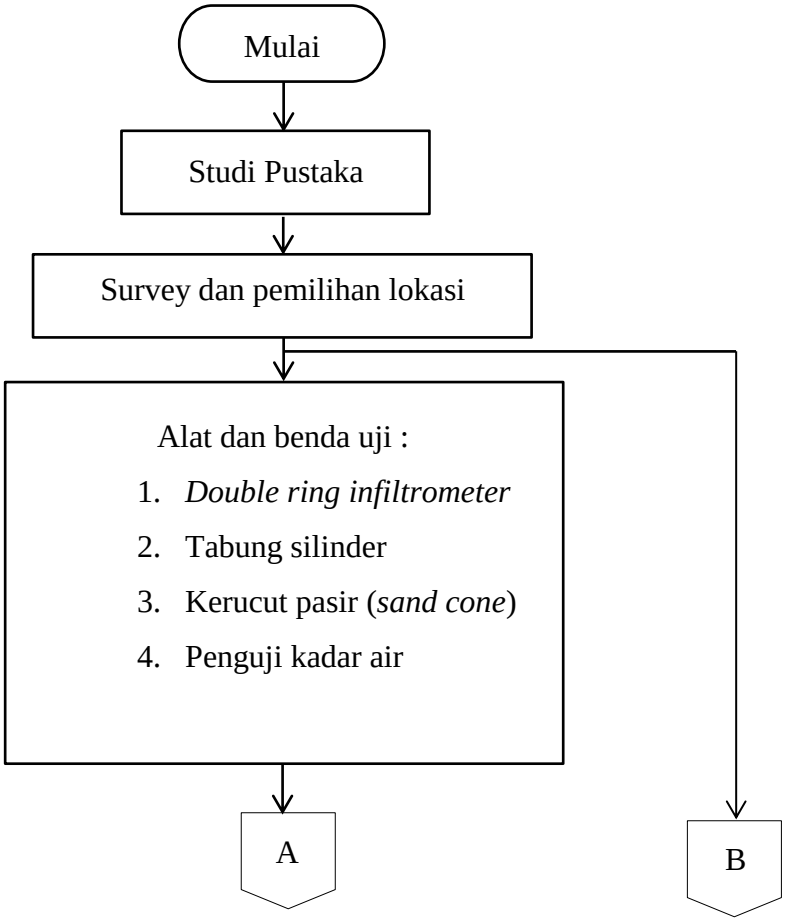
Gambar 4.7 Cawan uji kadar air

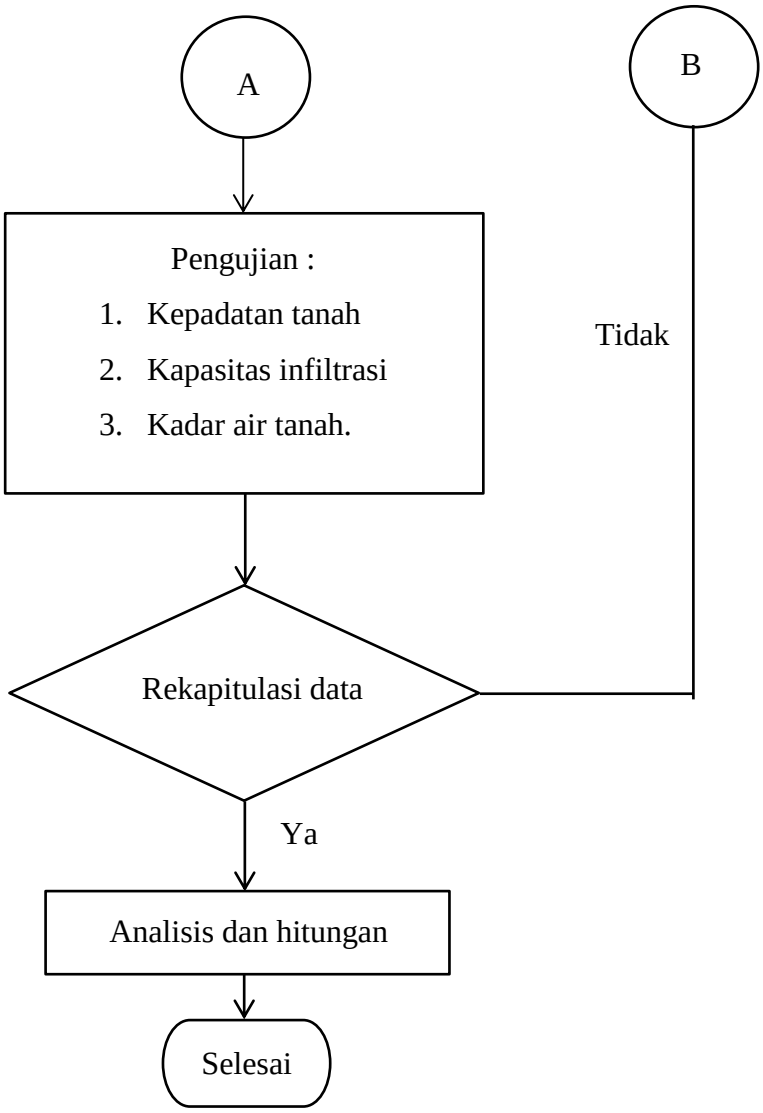
2. Bahan
   a. Air sungai
   b. Sample tanah dari lokasi pengujian

Gambar 4.8 Sampel tanah dari lokasi pengujian di KRB I, KRB II dan KRB III

C. Bagan Alir Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dengan skema berikut:





Gambar 4.9 Bagan alir tahapan penelitian

Pelaksanaan Penelitian dilakukan secara berkala selama 2 hari dan dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama dilakukan di lapangan yaitu pada Hari Kamis, 2 Maret 2017 dan Hari Jum'at 3 Maret 2017. Tahap kedua dilakukan di labolatorium yaitu pada Hari Senin dan Selasa, 13-14 Maret 2017. Berikut adalah tahapan-tahapan 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 :

   $$V_{jar} = \frac{W_2 - W_1}{\rho_w} \quad \text{.....(4.1)}$$

   Rapat massa air dapat diasumsikan ρ_w = 1 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 :

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

   dengan g = percepatan gravitasi = 9,81 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.
   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.
   3) Buat/gali pada tanah di dalam tanda batas yang telah dibuat. Lakukan dengan hati-hati, hindarkan terganggunya tanah di sekitar dinding/lubang.
   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.
   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.

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

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

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)

Gambar 4.10 Pengambilan data kepadatan tanah

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 ke dalam tanah sampai kedalaman ± 20 cm. Sampel tanah yang diambil untuk pengujian kadar air yaitu pada ketinggian tanah ± 20 cm.

Gambar 4.11 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.
   b. Penggaris diletakkan secara vertikal di dalam ring tegak lurus permukaan tanah, tempat menempel di dinding ring bagian dalam.
   c. Isikan air di dalam silinder luar sampai penuh namun jangan sampai melimpas, ketinggian air di silinder luar selalu dijaga pada ketinggian yang sama.
   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.

Gambar 4.12 Pengambilan data infiltrasi tanah

4. Memeriksa/menentukan kadar air tanah dari sampel tanah yang sudah diambil. Pemeriksaaan 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).
   b. Masukkan contoh tanah ke dalam cawan, kemudian timbang kembali (W_2).
   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.
   e. Setelah cawan dingin timbang kembali berat cawan berisi tanah (W_3).
   f. Hitung kadar air tanah dalam satuan persen (%).
   g. Perhitungan kadar air (w) didefinisikan sebagai berikut :

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\ \% \quad \text{.....(4.4)}$$

Dan

$$w = \left(\frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1}\right) \times 100\ \% \quad \text{..... (4.5)}$$

Dengan :

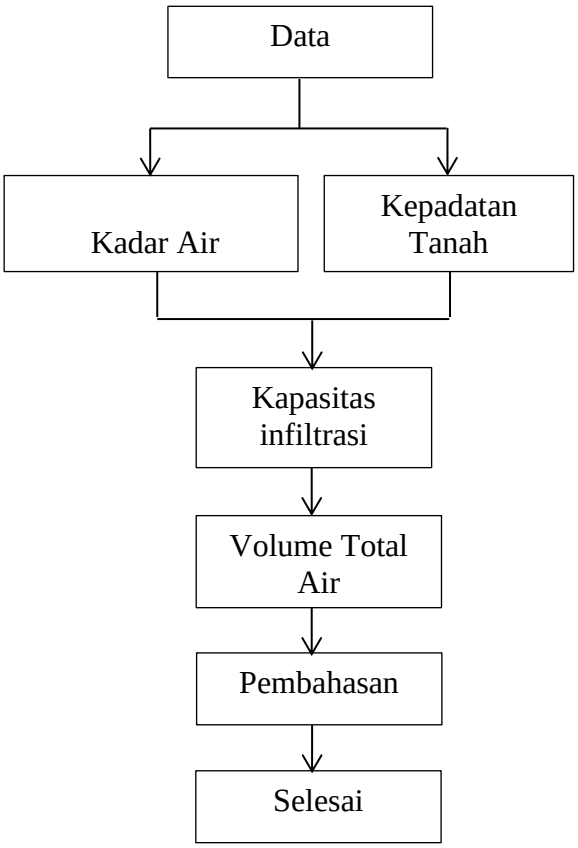
W_1 : berat cawan (g)

W_2 : berat cawan + tanah basah (g)

W_3 : berat cawan + tanah kering (g)

Gambar 4.13 Pengambilan data kadar air tanah

D. Tahapan Analisis



Gambar 4. 14 Skema analisis perhitungan