

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Arikunto (2006:26) "Metode Penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam menggunakan data penelitiannya". Selanjutnya Surakhmad (1994:139) menjelaskan bahwa "Metode adalah cara utama yang digunakan untuk mencapai tujuan, misalnya untuk menguji serangkaian hipotesa atau penelitian dengan mempergunakan teknik serta alat-alat tertentu".

Metode penelitian mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena dengan pemilihan metode yang tepat dalam penelitian, akan menentukan keberhasilan suatu penelitian dan akan memperjelas langkah-langkah yang harus di tempuh dalam penelitian tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode *eksploratif*. Metode *eksploratif* bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah dirumuskan terlebih dahulu atau memperkembangkan hipotesis untuk penelitian lanjutan (Tika. Pabundu, 1997), sehingga metode tersebut dianggap cocok dalam penelitian ini, karena penelitian laju infiltrasi ini menyajikan data dasar yang dapat dikembangkan untuk penelitian yang lebih lanjut.

Guna menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya melalui teknik survei dilakukanlah pengamatan dan pengambilan data fisik karakteristik lahan, seperti pengukuran laju infiltrasi, pengambilan

sampel tanah (*disturb* dan *undisturb*), pengamatan mengenai batuan, kemiringan lereng dan makrorelief di daerah penelitian. Selanjutnya untuk melengkapi data yang diperlukan seperti Tektur tanah, Struktur tanah, Bahan organik dalam tanah (BO), Permeabilitas tanah dan sebagainya, maka dilakukanlah analisis laboratorium.

Adapun tahap penelitian penulis melakukan dalam tiga tahapan yaitu ;

1. Tahap pertama (Tahap pra lapangan)
  - a. Studi kepustakaan ini dimaksudkan untuk mengemukakan teori, konsep dan prinsip. Adapun buku yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hidrologi dan pengukuran dan pengelolaan data aliran sungai (hidrometri), (Soewarno), Analisis Hidrologi (Sri Harto Br), Geomorfologi umum jilid I dan jilid II (Akub Tisnasomantri), Ilmu tanah (Sarwono Hardjowigeno), GEA Sumber Daya Air.
  - b. Pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini yaitu data curah hujan tahunan dari tahun 2000 sampai 2009, monografi desa 2010. Data tanah sebagian diamati dilapangan meliputi drainase, kedalaman, lereng (panjang lereng dan kemiringan), batuan dipermukaan, struktur ketebalan tanah.
2. Tahap Kedua (Tahap Kerja Lapangan)
  - a. Pengamatan lapangan, yaitu merencanakan lokasi atau plot dari unit lahan yang telah diinterpretasi yang mempunyai karakteristik yang sama, penentuan sampel tersebut didasarkan pada kesamaan satuan medan (genes, relief/topografi, proses, batuan dan tanah)

- b. Cek Lapangan
  - c. Pengukuran dan pengamatan pada instrument
  - d. Pengeboran Tanah dan pembuatan profil tanah untu mengukur kedalaman, lapisan, struktur, tekstur, kandungan bahan organic, permeabilitas, laju infiltrasi, dan porositas tanah.
3. Tahap Ketiga (Tahap Pasca Lapangan)
- a. Perhitungan laju infiltrasi dengan menggunakan metode Horton
  - b. Pembuatan peta administrative, batas DAS, tofografi, penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, geomorfologi, dan geologi.
  - c. Pengolahan data untuk analisis pembahasan.

## **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi Penelitian**

Arikunto, (2006:130) menyatakan bahwa "Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian". Sumaatmadja (1988:112) mengatakan bahwa "Keseluruhan gejala, individu, kasus dan masalah yang diteliti, yang ada di daerah penelitian menjadi objek penelitian geografi. Semua kasus, individu dan gejala yang ada di daerah penelitian disebut populasi penelitian atau *universe*".

Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini yaitu Karakteritik lahan diareal Sub Daerah Aliran Ci Keruh.

## 2. Sampel Penelitian

Menurut Arikunto (1998:13) mengartikan sampel sebagai berikut: “Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti”. Sedangkan menurut Sumaatmadja (1988:112) mengungkapkan bahwa : “Sampel merupakan bagian dari populasi (cuplikan, contoh) yang mewakili populasi yang bersangkutan”.

Tentang besarnya jumlah sampel yang harus diambil dari populasi tidak ada aturan tertentu yang pasti. Keabsahan sampel terletak pada sifat dan karakteristik yang mendekati populasi, bukan pada besar atau banyaknya. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Arikunto (2006 : 134) bahwa :

”Banyaknya sampel tergantung pada : (1) kemampuan peneliti dilihat dari waktu, tenaga, dan dana, (2) sempit luasnya wilayah pengamatan dari setiap subjek, karena hal ini menyangkut banyak sedikitnya data, (3) besar kecilnya resiko yang ditanggung oleh peneliti”.

Terdapat dua jenis sampel yaitu sampel wilayah dan manusia sebagai objek yang berperan dalam mengolah tata ruang wilayah. Sampel wilayah diambil berdasarkan satuan lahan yang diperoleh dari peta rupa bumi yang diturunkan menjadi peta tematik yaitu penggunaan lahan dan peta kelas kemiringan lereng kedua tersebut kemudian ditumpang susunkan dengan peta jenis tanah yang pada akhirnya menghasilkan peta satuan lahan, dari peta satuan lahan ini kita dapat menentukan sampel dengan sistim sampel “*Stratified area Random Sampling*” yaitu cara pengambilan sampel dengan terlebih dahulu membuat penggolongan populasi menurut ciri geografi tertentu dan setelah digolongkan lalu ditentukan jumlah sampel dengan sistem pemilihan secara acak.( Tika. Pabundu, 1997)

**Tabel 3.1**  
**Teknik Penarikan Sampel Daerah Penelitian**

No	Satuan Lahan	Kemiringan Lereng	Jenis Tanah	Penggunaan Lahan
1	I - Al - Pk	II (> 8 – 15)	Aluvial	Tegalan
2	II - Al - Tg	II (> 8 – 15)	Latosol	Pemukiman
3	II - Al - Kb	II (> 8 – 15)	Latosol	Tegalan
4	II - Lat - Hu	II (> 8 – 15)	Latosol	Sawah Tadah Hujan
5	II - Lat - Kb	II (> 8 – 15)	Latosol	Kebun
6	II - Lat - Pk	II (> 15 – 40)	Latosol	Tegalan
7	II - Lat - Tg	III (> 15 – 40)	Aluvial	Kebun
8	III - Lat - Hu	III (> 15 – 40)	Latosol	Pemukiman
9	III - An - Kb	III (> 15 – 40)	Latosol	Tegalan
10	III - An - Sb	III (> 15 – 40)	Latosol	Semak Belukar
11	III - An -Hu	III (> 15 – 40)	Andosol	Semak Belukar
12	III - Lat - Sb	III (> 15 – 40)	Andosol	Kebun
13	III - Lat - Pk	III (> 15 – 40)	Latosol	Hutan
14	III - Lat - Tg	III (> 15 – 40)	Andosol	Hutan
15	III - Lat - Kb	III (> 15 – 40)	Latosol	Kebun
16	IV - Lat - Hu	IV (>40)	Latosol	Hutan
17	IV - Lat - KB	IV (>40)	Latosol	Kebun

Sumber: Hasil Penelitian dan Interpretasi Peta Unit Lahan 2011

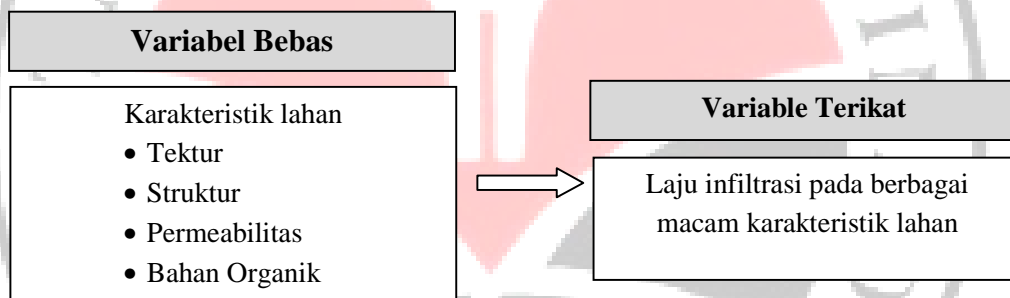
Sesuai dengan judul penelitian yang dikaji yaitu hubungan karakteristik lahan dengan laju infiltrasi di Sub Daerah Aliran Ci Keruh, pada table diatas digunakan sebagai patokan pengambilan sampel dengan jumlah titik sampel sesuai dengan unit lahan yang telah di interpretasi. Pengambilan data dilakukan dengan mempertimbangkan aspek aksesibilitas dan rasionalitas.

### C. Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian Arikunto (1998), sedangkan menurut Bintarto.R (1987) adalah

karakteristik yang dapat diamati dari suatu (objek) dan mampu memberikan bermacam-macam nilai atau beberapa kategori.

Variabel penelitian ada dua macam yaitu variabel bebas (*Independent Variabel*) sebagai variabel pengaruh berupa parameter dalam karakteristik lahan yang mempengaruhi laju infiltrasi dan variabel terikat (*Dependen Variabel*) sebagai variabel terpengaruh, yaitu laju infiltrasi itu sendiri pada berbagai macam karakteristik lahan, variabel ini ditentukan berdasarkan masalah yang dibahas dalam penelitian



Gambar 3.1  
Bagan Variabel Penelitian

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menghimpun data yang diperlukan sesuai dengan masalah yang diteliti yaitu meliputi:

## 1. Observasi Lapangan

Pabundu Tika (1997:68) observasi adalah “taknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang ada pada objek fenomena”. Selain itu observasi lapangan dilakukan untuk mengobservasi lokasi, baik kondisi fisik maupun keadaan daerah penelitian dengan terjun langsung ke lapangan.

**Tabel 3.2**  
**Teknik Pengumpulan Data**

No	Data yang diambil	Observasi	Laboratorium	Literatur Dokumentasi	Pengukuran Lapangan
1	Curah Hujan			✓	
2	Temperatur Rata-rata	✓		✓	
3	Kemiringan Lereng	✓		✓	✓
4	Monografi			✓	
5	Struktur Tanah	✓	✓		✓
6	Laju Infiltrasi	✓			✓
7	Kedalaman Tanah	✓			✓
8	Permeabilitas	✓	✓		
9	Tektur Tanah	✓	✓		✓

Keterangan : (✓) Teknik Pengumpulan Data

Menurut Suraatmaja (1988), observasi lapangan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu observasi terkontrol (*Control Observation*), dan observasi tidak terkontrol (*Uncontrol Observation*). Observasi yang dilakukan penulis adalah observasi terkontrol (*Control Observation*) dengan melakukan perencanaan dan mempersiapkan alat yang digunakan.

## 2. Studi Kepustakaan

Suraatmadja, (1988:110) menyatakan bahwa penelitian geografi yang memenuhi syarat tidak dapat dilakukan tanpa menguasai teori, prinsip, konsep, dan hokum – hokum yang berlaku pada bidang geografi dan ilmu penelitian. Kita memerlukan data yang bersifat teoritis. Untuk memenuhi kebutuhan ini, kita harus mempelajari kepustakaan sesuai dengan yang kita perlukan.

Studi kepustakaan ini dimaksudkan untuk mengemukakan teori, konsep, dan prinsip yang berkaitan dengan karakteristik lahan, kapasitas infiltrasi dan laju infiltrasi.

## 3. Pengukuran Lapangan

Ada tiga cara untuk menentukan besarnya infiltrasi (kanpp, 1978) yakni:

- a. Menentukan beda volume air hujan buatan dengan volume air laria.
- b. Menggunakan alat infiltrometer
- c. Tehnik pemisahan hidrograf aliran dari data aliran hujan.

Berdasarkan hal tersebut, Pengukuran laju infiltrasi dalam penelitian ini menggunakan Infiltrometer Cincin Berganda (*Double Ring Infiltrometer*) pada satuan lahan yang berbeda.

## 4. Studi Dokumentasi

Studi Dokumentasi yaitu teknik pengumpulan data dengan melihat berbagai dokumen yang ada di berbagai instansi-instansi atau lembaga-lembaga yang terkait dengan penelitian. Dalam hal ini data yang dikumpulkan berasal dari dokumen-dokumen yang terkait dengan permasalahan yang diteliti berupa data sekunder seperti : data monografi, data curah hujan tahunan dan berbagai peta



misalnya Peta Rupa Bumi, Peta Jenis Tanah, Peta Kemiringan Lereng, Peta Geomorfologi, Peta Geologi, dan Peta Aliran Sungai.

a. Monografi Desa

Data yang bersumber dari monografi desa sangat diperlukan dalam penelitian ini untuk mengetahui data mengenai jumlah penduduk, jenis mata pencaharian penduduk, tingkat pendapatan penduduk dan lain – lain.

b. Data Curah Hujan

Data curah hujan tahunan digunakan untuk mengetahui besaran curah hujan tahunan dan untuk menganalisis tipe jenis iklim di wilayah penelitian.

c. Peta Rupa Bumi

Peta rupa bumi memuat data tentang penggunaan lahan setempat, batas wilayah, dan garis kontur yang dapat digunakan untuk menganalisis ketinggian.

d. Peta Tanah

Peta tanah digunakan untuk mengetahui jenis tanah di daerah penelitian.

e. Peta Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng digunakan untuk mengetahui tingkat kecuraman lereng daerah penelitian.

f. Peta Geomorfologi

Peta geomorfologi merupakan peta yang berisi data tentang bentukan lahan di daerah penelitian.

g. Peta Geologi

Peta geologi digunakan untuk mengetahui formasi dan jenis batuan di wilayah penelitian.

h. Peta Aliran Sungai

Peta aliran sungai digunakan untuk mengetahui tentang pola aliran sungai di daerah penelitian.

**E. Bahan dan Alat**

Suharsimi Arikunto, mengemukakan pendapatnya bahwa :

“Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah“. (Arikunto, 1998 : 151)

Agar memudahkan pengumpulan data maka diperlukan alat dan bahan sebagai berikut:

**1. Bahan yang digunakan dalam penelitian**

- a. Peta tematik (peta geologi, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, peta penggunaan lahan)
- b. Peta Rupa Bumi Digital Indonesia
  - 1) Lembar Cicalengka (1209 – 321)
  - 2) Lemabar, Ujungberung (1209 - 312)
  - 3) Lembar lembang (1209 – 314)

4) Lembar sukamulya (1209 – 323)

## 2. Alat yang digunakan dalam penelitian

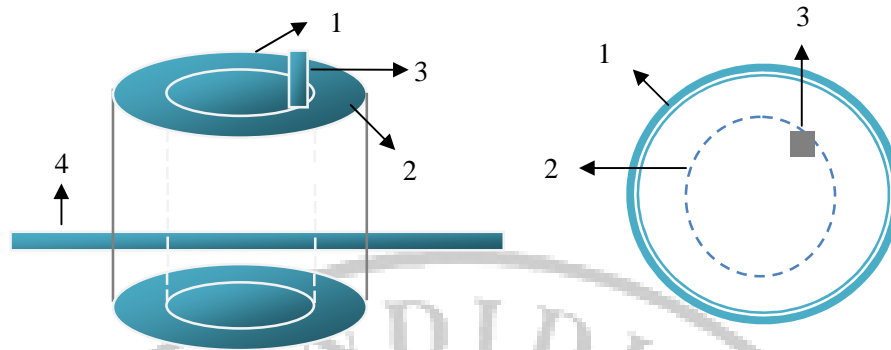
- a. Kompas sebagai alat orientasi atau alat untuk menunjukan posisi arah mata angin yang ingin kita tuju di lapangan.
- b. *Double Ring Infiltrometer* merupakan alat untuk mengukur besarnya laju infiltrasi.
- c. *Global Positioning System (GPS)*, digunakan untuk mengetahui koordinat plot dan ketinggian plot sampel.
- d. Kamera digital, digunakan untuk mendokumentasikan objek lokasi penelitian
- e. Klinometer, untuk mengetahui kemiringan lereng di lokasi penelitian.
- f. Perangkat komputer, digunakan untuk pengolahan data.
- g. Ceklis lapangan, digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan pengamatan kondisi fisik di lapangan.

## F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Suraatmadja (1988:144), analisis data merupakan “pengolahan dan interpretasi data untuk menguji kebenaran hipotesis dan untuk menarik kesimpulan dari hasil penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif, dimana data-data yang diperoleh diolah dan diinterpretasikan sehingga berbentuk angka yang menunjukkan karakteristik tertentu. Angka-angka tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel, bagan, gambar dan peta yang kemudian dianalisis dan dideskripsikan.

Adpun langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini yaitu:

1. Melakukan pengukuran laju infiltrasi. Pengukuran laju infiltrasi ini menggunakan alat infiltrometer cin-cin berganda (*Double Ring Infiltrometer*).  
Pengukuran dengan *double ring infiltrometer* dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :
  - a. Terlebih dahulu lokasi yang akan diukur dibersihkan.
  - b. Kedua ring dimasukan kedalam tanah dengan menggunakan bantuan balok kayu sampai pada ketebalan tanah permukaan tanah.
  - c. Pada alat ini terdapat dua sileinder, dengan diameter kurang lebih sama dengan dua kali diameter silinder sebelah kanan.
  - d. Air secukupnya disiapkan, stopwatch, alat tulis, dan table yang telah disusun sehingga mempermudah perhitungan.
  - e. Pada *ring* dalam dimasukan penggaris berskala untuk menentukan tinggi muka air.
  - f. Kedua ring diisi air sampai muka air tertentu tergantung ketebalan tanah permukaan.
  - g. Pengukuran dilakukan pada ring dalam. Setiap selang tertentu dicatat penurunan muka air tanahnya, kemudian pada ring tersebut diisi air kembali sampai ketinggian semula, demikian juga pada ring luar.
  - h. Pengukuran terus dilakukan sampai laju infiltrasi konstan, yaitu jika penurunan muka airnya tetap.



**Gambar 3.2**  
**Konstruksi Cincin Infiltrometer**

Keterangan gambar :

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| (1) Cincin Luar  | (3) Mistar          |
| (2) Cincin Dalam | (4) Permukaan tanah |

2. Melakukan perhitungan besarnya laju infiltrasi. Perhitungan ini menggunakan Metode Horton. Untuk mengetahui laju infiltrasi pada berbagai macam karakteristik lahan, kita dapat menghitung laju infiltrasi dengan menggunakan Model persamaan kurva kapasitas infiltrasi (*Infiltration Capacity Curve, IC Curve*) yang dikemukakan Horton adalah sebagai berikut :

a. Perhitungan laju infiltrasi menggunakan metode Horton, rumus yang dipakai yaitu :

$$f = fc + (fo - fc)e^{-Kt}$$

Adapun cara menghitung laju infiltrasi dengan menggunakan *Horton equation*:

$$\begin{aligned}
 f &= f_c + (f_0 - f_c) \cdot e^{-kt} & f(t) &= f_c + (f_0 - f_c) \cdot e^{-kt} \\
 f - f_c &= (f_0 - f_c) \cdot e^{-kt} & f - f_c &= (f_0 - f_c) \cdot e^{-kt} \\
 \ln(f - f_c) &= \ln(f_0 - f_c) \cdot k \cdot t \cdot \ln e & \ln(f - f_c) &= \ln(f_0 - f_c) + \ln e^{-kt} \\
 \ln(f - f_c) &= \ln(f_0 - f_c) \cdot k \cdot t & \text{atau} & \ln(f(t) - f_c) = \ln(f_0 - f_c) = -kt \cdot \ln e \\
 k \cdot t &= \ln(f - f_c) - \ln(f_0 - f_c) & -kt &= \ln(f(t) - f_c) - \ln(f_0 - f_c) \\
 k &= \frac{\ln(f - f_c) - \ln(f_0 - f_c)}{t} & k &= \frac{\ln(f_0 - f_c) - \ln(f(t) - f_c)}{t}
 \end{aligned}$$

Dengan  $k$  adalah konstanta peluruhan tanah berdasarkan laju infiltrasi.

**Keterangan :**

$f$  = laju infiltrasi pada saat  $t$

$f_c$  = besarnya infiltrasi saat konstan

$f_0$  = besarnya infiltrasi saat awal

$k$  = konstanta geofisik

$t$  = waktu dari awal hujan

$e = 2,718$

**Tabel 3.3**  
klasifikasi laju infiltrasi kumulatif

Kategori Infiltrasi	Laju Infiltrasi (mm/jam)
Sangat lambat	1
Lambat	1 – 5
Sedang	20 – 65
Sedang cepat	65 – 125
Cepat	125– 250
Sangat cepat	>250

Sumber : Konhke (1968), Lee (terjemahan Subagio 1999)

- Melakukan perhitungan terhadap besaran kemiringan lereng. Hal ini dihitung dengan menggunakan rumus:

$$KL = \frac{(N - 1)IC}{SP} 100\%$$

Keterangan:

KL = kemiringan lereng

N = jumlah kontur

IC = interval kontur pada peta

SP = skala peta

Kemudian hasil perhitungan kemiringan lereng dicocokkan dengan kelas kemiringan lereng yang telah ditentukan. Adapun klasifikasi kemiringan lereng yang digunakan adalah klasifikasi menurut sistem klasifikasi kemiringan lereng menurut USDA yang dikutip oleh Sitorus (1995) yaitu:

**Tabel 3.4**  
**Klasifikasi Kemiringan Lereng**

Kelas	Persentase
I	0 – 8%
II	>8 – 15%
III	>15 – 30%
IV	>30 – 45%
V	>45%

Sumber : Wischmeier, Predicting Rainfall Erosion, 1978

Untuk kelas kemiringan lereng yang sama dideliniasi serta diberi keterangan, sehingga dapat diketahui perbedaan dengan kelas-kelas lainnya dan terbentuk pola persebaran kelas kemiringan lereng.

4. Analisa Hubungan menggunakan analisis Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda ialah regresi linier yang menghubungkan

variabel terikat (variabel Y) dengan dua atau lebih variabel bebas (variabel X).

Secara umum, bentuk persamaan garis regresinya adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots b_nX_n$$

Uji statistik regresi berganda digunakan untuk menguji signifikan atau tidaknya hubungan lebih dari dua variabel melalui koefisien regresinya. Uji ini menggunakan uji F yaitu:

$$F_0 = \frac{R^2(n-k-1)}{k(1-R^2)}$$

Keterangan

n = jumlah subjek

k = jumlah variabel bebas

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat variabel Y

Prosedur uji statistiknya adalah

a. Menentukan formulasi hipotesis

$H_0$  : tidak ada pengaruh  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$

$H_1$  : ada pengaruh  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$

b. Menentukan taraf nyata ( $\alpha$ ) dan  $F_{tabel}$

1) Taraf nyata yang digunakan biasanya 5% (0,05) atau 1% (0,01)

2) Nilai  $F_{tabel}$  memiliki derajat bebas (db),  $v_1 = m - 1$ ;  $v_2 = n - m$

m = jumlah variabel, n = jumlah sampel

$F_{\alpha; (v_1)(v_2)} = \dots$



c. Menentukan kriteria pengujian

$H_0$  diterima ( $H_1$  ditolak) apabila  $F_0 \leq F_{\alpha; (v_1)(v_2)}$

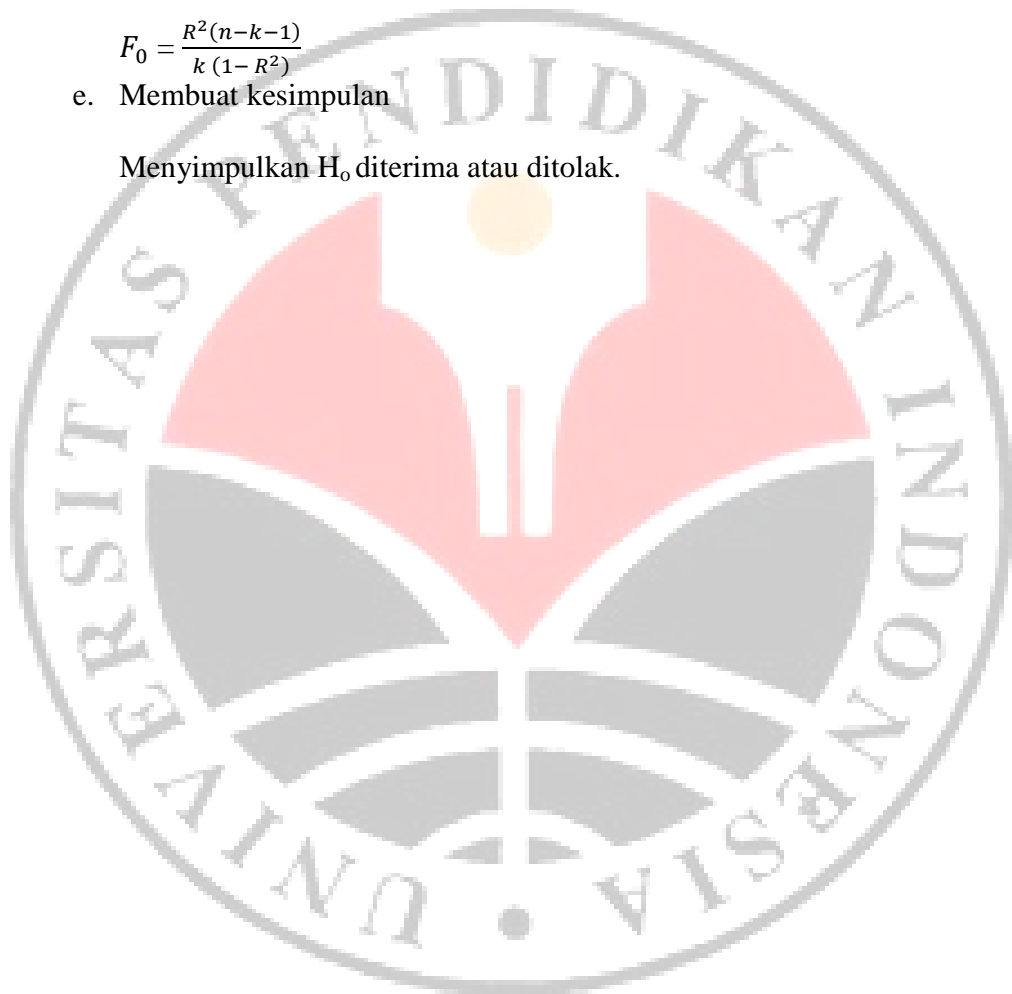
$H_0$  ditolak ( $H_1$  diterima) apabila  $F_0 > F_{\alpha; (v_1)(v_2)}$

d. Menentukan nilai uji statistik (nilai  $F_0$ )

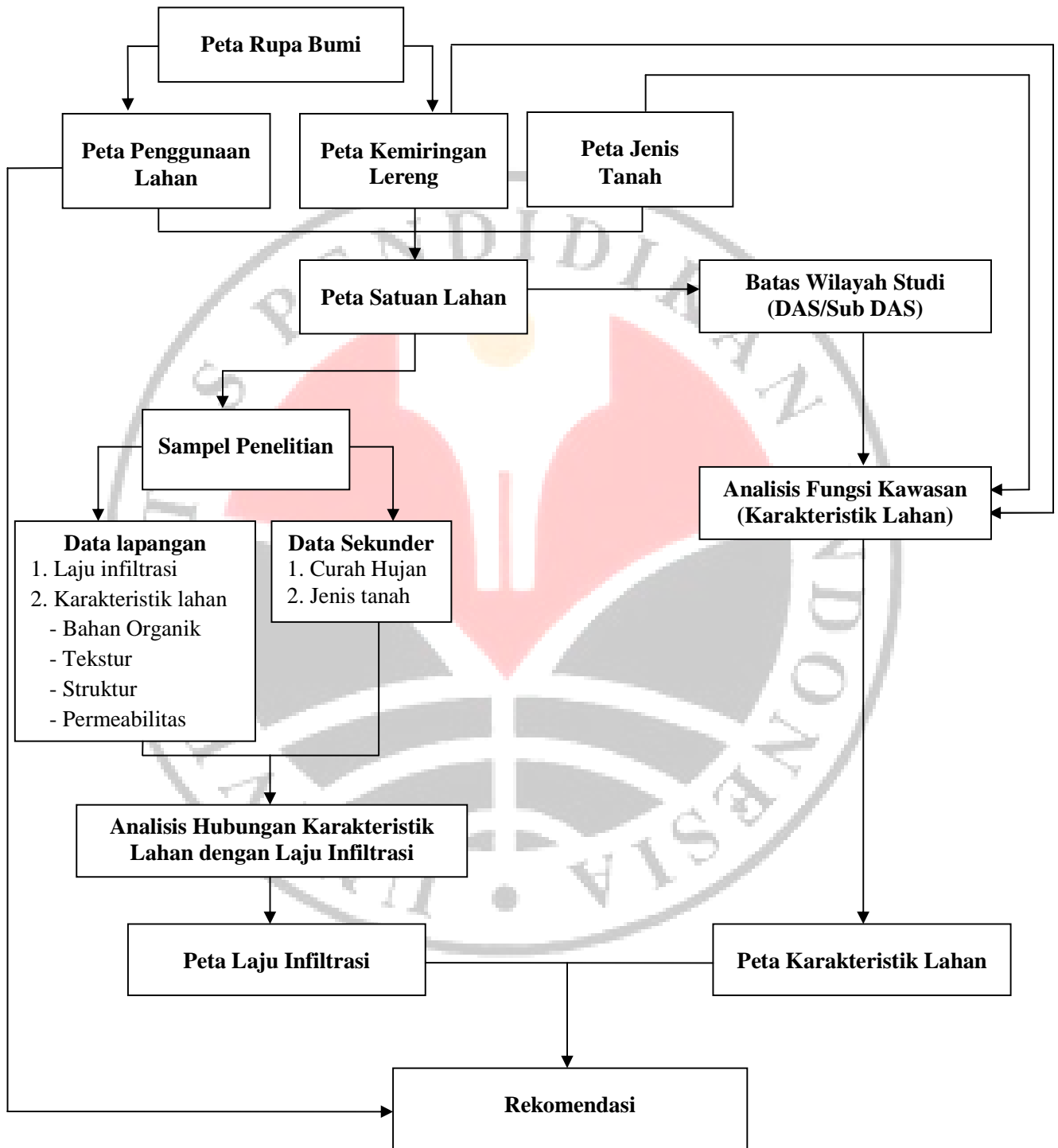
$$F_0 = \frac{R^2(n-k-1)}{k(1-R^2)}$$

e. Membuat kesimpulan

Menyimpulkan  $H_0$  diterima atau ditolak.



### G. Alur Penelitian



Gambar 3.3  
Diagram Alur Penelitian