

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode korelasional. Penelitian korelasional adalah penelitian yang dilakukan untuk menemukan ada tidaknya hubungan antara dua variabel dan apabila ada hubungan, berapa eratnya hubungan serta berarti atau tidaknya hubungan itu (Arikunto, 2006).

Variabel dalam penelitian ini adalah tingkat penalaran sains siswa dan tingkat penguasaan konsep siswa pada pembelajaran sistem pencernaan melalui pendekatan *open-ended* yang tergambar dalam jawaban-jawaban siswa terhadap soal-soal *open-ended*. Dengan demikian desain penelitian ini dapat disajikan sebagai berikut :



Keterangan :

X = tingkat penalaran sains siswa

Y = tingkat penguasaan konsep siswa pada pembelajaran sistem pencernaan melalui pendekatan *open-ended*

### B. Definisi Operasional

Dalam rangka menghindari kesalahfahaman dari judul yang dikemukakan, maka diperlukan penjelasan tentang istilah-istilah berikut dibawah ini :

1. Kemampuan penalaran sains

Kemampuan penalaran sains dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran yang tergambar pada jawaban siswa terhadap *Test of Logical Thinking/TOLT*, meliputi penalaran proporsional, pengontrolan variabel, probabilitas, korelasional dan kombinatorial (Valanides, 1996). Tes ini telah banyak digunakan dalam berbagai kajian mengenai penalaran sains dan telah divalidasi. Berdasarkan hasil analisis pokok uji, TOLT memiliki validitas yang cukup tinggi (0,62), tingkat kesukaran sedang, rata-rata daya pembeda yang sedang (52,8%) dan reliabilitas yang tinggi (0,77) (Arikunto, 2008). Tes ini dilakukan di akhir pembelajaran untuk dijadikan dasar penentuan hubungan kemampuan penalaran sains siswa dengan tingkat penguasaan konsep siswa.

2. Tingkat penguasaan konsep siswa

Tingkat penguasaan konsep siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia, sesuai dengan kompetensi dasar yang ditetapkan kurikulum. Berdasarkan konteksnya, kompetensi dasar yang diharapkan dicapai siswa dalam pembelajaran ini berkaitan dengan pengembangan kognisi siswa, dimana muatan kemampuan menganalisis jelas termasuk didalamnya. Kemampuan ini terepresentasikan dalam jawaban siswa terhadap soal-soal *open-ended* yang dirancang dalam

bentuk essay, sebagai assesmen terhadap proses belajar siswa pada pembelajaran sistem pencernaan melalui pendekatan *open-ended*. Soal-soal *open-ended* yang disusun dan dikembangkan penyusun telah melalui proses *judgement* dan divalidasi, dengan tingkat validitas yang cukup (0,48) dan reliabilitas yang sedang (0,65). Hasil perolehan nilai siswa dalam mengerjakan soal-soal *open-ended* ini menggambarkan tingkat pemahamannya.

### C. Subjek Penelitian

#### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karakteristik penalaran sains dan penguasaan konsep siswa SMA tahun ajaran 2010/2011.

#### 2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah karakteristik penalaran sains dan penguasaan konsep 42 orang siswa kelas XI IPA tahun ajaran 2010/2011 di salah satu SMA negeri di kota Bandung. Pengambilan sampel ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dengan pertimbangan penentuan kelas sampel didasarkan pada nilai rata-rata kelas untuk mata pelajaran Biologi. Kelas yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini merupakan kelas dengan nilai rata-rata kelas untuk mata pelajaran Biologi tertinggi dibanding kelas lainnya.

#### D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran sains, tes pengukuran pemahaman dan angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran.

##### 1. Tes kemampuan penalaran sains

Pengukuran kemampuan penalaran sains siswa dengan menggunakan *Test of Logical Thinking/TOLT*. Ada 10 soal TOLT yang diadaptasi dari (Valanides,1996). TOLT berisi seperangkat pertanyaan yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya yang meliputi penalaran proporsional (soal 1 dan 2), pengontrolan variabel (soal 3 dan 4), probabilitas (soal 5 dan 6), korelasional (soal 7 dan 8) dan kombinatorial (soal 9 dan 10). Selanjutnya, hasil TOLT akan dianalisis dengan menghitung persentase setiap kategori kemampuan berpikir dan akan dikorelasikan dengan skor penguasaan konsep siswa melalui soal-soal *open-ended*.

##### 2. Tes pengukuran penguasaan konsep siswa

Tingkat penguasaan konsep siswa sebagai bentuk hasil belajar diukur dengan instrumen soal-soal *open-ended*. Soal *open-ended* dibuat dalam bentuk uraian beralasan. Soal diberikan di akhir pembelajaran sebagai bentuk assesmen terhadap kegiatan pembelajaran. Langkah-langkah penyusunan soal *open-ended* adalah sebagai berikut.

- a. Pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup konsep sistem pencernaan khususnya subkonsep kelainan/penyakit pada sistem pencernaan manusia
- b. Menyusun soal dan kunci jawaban, serta menyusun rubrik penskoran untuk jawaban siswa. Soal-soal *open-ended* dibuat dengan mengacu pada beberapa kriteria penyusunan soal *open-ended*. Terdapat minimal 9 bentuk soal *open-ended* yang dapat dikembangkan (Wakefield dan Velardi, 1995). Namun berdasarkan sifat materi yang dibahas dalam pembelajaran sistem pencernaan, hanya digunakan 4 bentuk soal *open-ended* yang tertuang dalam 4 butir soal. Berikut ini disajikan kisi-kisi soal *open-ended* berdasarkan kriteria penyusunan soal *open-ended* (Wakefield & Velardi, 1995).

**Tabel 3.1 Kisi-kisi Soal *Open-ended***

| No | Kriteria Soal <i>Open-ended</i>  | Indikator  | Proses Kognisi | Nomor Soal |
|----|--|--|----------------|------------|
| 1. | <b>Komparatif –redirection</b><br>Menentukan pilihan jawaban paling baik diantara pilihan jawaban yang benar | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menjelaskan potensi timbulnya penyakit peradangan pada berbagai organ sistem pencernaan</li> <li>- Menentukan jenis peradangan pada organ pencernaan yang paling mempengaruhi kondisi gizi seseorang</li> <li>- Menjelaskan efek peradangan pada proses pencernaan makanan</li> </ul> | C3             | 1          |

|               |  |   |    |   |
|---------------|--|---|----|---|
| 2             | <b>Pre-Solution Posing</b><br>Tugas membuat pertanyaan atau pernyataan berdasarkan situasi, informasi, atau data yang diberikan. | - Menuliskan sebanyak mungkin pertanyaan dan pernyataan berdasarkan informasi pada grafik tentang kasus wabah penyakit sistem pencernaan, baik berupa jawaban deskriptif (berupa hasil pembacaan data) maupun interpretatif (berupa kesimpulan data). | C2 | 2 |
| 3             | Membuat soal jika diketahui jawabannya   | - Menjelaskan kriteria, ciri, gejala dari suatu kelainan/penyakit sistem pencernaan manusia   | C2 | 3 |
| 4             | Menyajikan fakta kontradiktif  | - Mengidentifikasi fakta tentang kelainan/penyakit sistem pencernaan manusia.<br>- Mengkritisi kebenaran fakta tentang kelainan/penyakit sistem pencernaan manusia  | C4 | 4 |
| <b>JUMLAH</b> |  |   |    | 4 |

- c. Meminta judgment instrument kepada dosen yang memiliki bidang keilmuan terkait dengan tema penelitian. Judgment bertujuan untuk mengetahui validasi isi, kesesuaian antara indikator dengan soal, dan kesesuaian soal dengan kunci jawaban.
- d. Melakukan uji coba soal kepada siswa SMA kelas XI IPA yang telah menerima bahasan materi sistem pencernaan. Selanjutnya, memeriksa hasil uji coba soal, dengan skor maksimal setiap soal

adalah 50. Rubrik penskoran untuk soal *open-ended* mengacu pada rubrik penilaian menurut Wakefield & Velardi (1995) yang ditampilkan pada Tabel 3.2

**Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Soal *Open-ended***

| NO.               | Kriteria Umum   | Sub Kriteria                         | Skor | Skor Maksimal |
|-------------------|---|--------------------------------------|------|---------------|
| 1                 | Kemampuan penalaran (jawaban dengan alasan yang logis dan berkaitan dengan permasalahan yang dipertanyakan) | Menggambarkan hubungan sebab-akibat  | 4    | 10            |
|                   |   | Menggambarkan hubungan antarvariabel | 3    |               |
|                   |   | Fokus jawaban                        | 3    |               |
| 2                 | Ketergambaran <i>problem-solving</i> (jawaban menggambarkan solusi atas permasalahan yang dipertanyakan)    | Kesadaran adanya masalah             | 2    | 10            |
|                   |   | Pembatasan masalah                   | 2    |               |
|                   |   | Kelengkapan data pendukung           | 2    |               |
|                   |   | Adanya hipotesa                      | 2    |               |
|                   |   | Penerapan pemecahan masalah          | 2    |               |
| 3                 | Kebenaran konsep (jawaban menggambarkan pemahaman dan pengembangan konsep Biologi yang benar dan tepat)     | Pemilihan konsep                     | 2    | 10            |
|                   |   | Kebenaran konsep                     | 4    |               |
|                   |   | Pengembangan konsep                  | 4    |               |
| 4                 | Kelengkapan jawaban (jawaban meliputi semua aspek yang ditanyakan, menyertakan kesimpulan jawaban)          | Kelengkapan alasan                   | 6    | 10            |
|                   |   | Kesimpulan                           | 4    |               |
| 5                 | Kemampuan berkomunikasi (jawaban disajikan secara proposional, jelas, tidak bertele-tele)                   | Proporsionalitas                     | 3    | 10            |
|                   |   | Susunan bahasa (diksi, ejaan dll)    | 4    |               |
|                   |   | Keterbacaan                          | 3    |               |
| <b>SKOR TOTAL</b> |   |                                      |      | <b>50</b>     |

- e. Menghitung validitas tes, validitas item, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dengan menggunakan program Anates. Soal-soal yang memenuhi kriteria soal yang baik untuk digunakan,

diantaranya dilihat dari validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Terdapat 10 soal TOLT yang diujicobakan dan dianalisis, dasar dilakukannya analisis ini adalah meskipun TOLT merupakan tes yang baku, namun tes ini dikembangkan di luar negeri, sehingga tidak menutup kemungkinan membutuhkan penyesuaian untuk diterapkan di Indonesia. Berdasarkan hasil analisis pokok uji, TOLT memiliki validitas yang cukup tinggi (0,62), tingkat kesukaran sedang, rata-rata daya pembeda yang sedang (52,8%) dan reliabilitas yang tinggi (0,77) (Arikunto, 2008). Dengan demikian, semua butir soal TOLT dapat digunakan sebagai instrumen yang valid. Selain itu, terdapat 4 soal *open-ended* yang diujicobakan, setelah dianalisis keempat soal tersebut dapat digunakan karena memiliki tingkat validitas yang cukup (0,48) dan reliabilitas yang sedang (0,65) (Arikunto, 2008). Lebih lanjut hasil analisis soal disajikan pada Tabel 3.3

**Tabel 3.3 Rekap Hasil Uji Coba Soal *Open-ended***

| Butir soal | Daya Pembeda | Korelasi | Tingkat kesukaran |          | Keterangan |
|------------|--------------|----------|-------------------|----------|------------|
|            |              |          | Rentang           | Kategori |            |
| 1          | 0,25         | 0,635    | 0,50              | Sedang   | Soal baik  |
| 2          | 0,21         | 0,741    | 0,58              | Sedang   | Soal baik  |
| 3          | 0,25         | 0,721    | 0,48              | Sedang   | Soal baik  |
| 4          | 0,26         | 0,723    | 0,51              | Sedang   | Soal baik  |



### 3. Angket

Angket merupakan sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dengan maksud agar responden bersedia memberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna (Arikunto, 2006). Ada 15 butir pertanyaan di dalam angket yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap tes kemampuan penalaran sains, baik terhadap materi, teknis pengerjaan soal maupun persepsi siswa terhadap kemampuan penalaran sainsnya setelah pembelajaran konsep sistem pencernaan manusia, serta terhadap pembelajaran *open-ended*, baik terhadap ketersediaan materi, pengalaman belajar dan soal-soal *open-ended* dalam konsep sistem pencernaan manusia. Angket tanggapan dihitung dan dianalisis dengan melihat persentase jawaban siswa serta kecenderungan jawaban yang diberikan.

**Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran**

| No | Tujuan   | Indikator  | Nomor Butir   |
|----|--|--|---------------|
| 1  | Mengungkap ketertarikan dan minat terhadap pembelajaran                      | Ketertarikan terhadap pembelajaran                 | 1,2,3,4       |
| 2  | Mengungkap manfaat pengalaman belajar  | Membantu pemahaman konsep                          | 5,6           |
| 3  | Mengungkap persepsi siswa terhadap pengalaman pembelajaran <i>open-ended</i> | Pembelajaran dapat mengembangkan pemikiran         | 7,8           |
| 4  | Mengungkap persepsi siswa terhadap penalaran sains                           | Pembelajaran membutuhkan kemampuan penalaran sains | 10,11, 12, 13 |

|               |  |                                       |         |
|---------------|--|---------------------------------------|---------|
| 5             | Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi siswa selama kegiatan pembelajaran | Teknis pembelajaran <i>open-ended</i> | 9,14,15 |
| <b>JUMLAH</b> |  |                                       | 15      |

### E. Prosedur Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu tahap pertama merupakan tahap persiapan, tahap kedua merupakan tahap pelaksanaan dan tahap ketiga analisis data.

#### 1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan observasi awal di sekolah menengah atas tempat penelitian untuk memperoleh informasi tentang bentuk pembelajaran yang selama ini dilakukan pada mata pelajaran Biologi, khususnya pada konsep sistem pencernaan. Menyampaikan rencana penerapan pembelajaran sistem pencernaan melalui pendekatan *open-ended* dan pengukuran kemampuan penalaran siswa kepada guru mata pelajaran Biologi di sekolah tersebut.
- b. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran sebagai pedoman yang akan digunakan pada proses belajar mengajar berikut dengan instrumen penelitian.
- c. Selanjutnya, *judgement* instrumen penelitian dilakukan pada dosen yang berkompetensi di bidang dan tema penelitian yang bersangkutan
- d. Melaksanakan uji coba instrumen pada siswa kepada siswa SMA kelas XI IPA yang telah menerima bahasan materi sistem pencernaan.

- e. Melakukan analisis uji pokok instrumen keterampilan penalaran sains dan hasil belajar untuk memperoleh validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data. Pada tahap ini dilakukan pembelajaran *open-ended*, pengukuran kemampuan penalaran sains siswa dan pengumpulan data respon siswa melalui angket. Langkah-langkah pada tahapan ini adalah sebagai berikut :

### a. Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar

Proses belajar mengajar dilaksanakan sesuai dengan skenario pembelajaran dan silabus pembelajaran yang telah dibuat. Dimana proses pembelajaran diarahkan dengan pertanyaan-pertanyaan *open-ended* dan kegiatan membangun pemahan siswa.

### b. Melaksanakan Tes

Tes dilaksanakan dengan tujuan untuk melihat sejauh mana keterampilan penalaran sains dan hasil belajar siswa terhadap materi sub konsep penyakit dan kelainan dalam sistem pencernaan manusia.

- c. Memberikan angket respon terhadap pembelajaran dan penalaran sains

## 3. Tahap analisis data

Setelah penelitian diperoleh sejumlah data kuantitatif dan kualitatif. Analisis dan pengolahan data berpedoman pada data yang terkumpul dan

pertanyaan penelitian. Data kuantitatif berupa skor TOLT dan skor soal *open-ended* yang dianalisis untuk menguji hipotesis penelitian yang diajukan. Data kualitatif berupa tanggapan siswa terhadap pembelajaran secara deskriptif untuk mengetahui kecenderungan data atau temuan yang akan digunakan dalam menarik kesimpulan

#### F. Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap data yang akan dikumpulkan dan berpedoman pada pertanyaan – pertanyaan yang diajukan dalam penelitian. Data yang bersifat kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menemukan kecenderungan – kecenderungan yang dapat muncul dalam penelitian, misal dilakukan analisis data demikian terhadap hasil pengisian angket. Sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan uji statistik. Pengolahan data statistik dilakukan secara manual dan dengan menggunakan *Microsoft-Excel 2007*.

Analisis data dengan uji statistik dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut :

##### 1. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data skor TOLT dan skor soal *open-ended* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan secara manual dengan menggunakan *Microsoft-Excel 2007*, yaitu dengan menggunakan uji Chi-Kuadrat (Sudjana, 2005). Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah kedua data

berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hipotesis yang dikemukakan yaitu :

$H_0$  : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Data berdistribusi normal apabila  $\chi^2$ -value kurang dari  $\chi^2$ -tabel untuk  $\alpha = 0,05$  (Sudjana, 2005).

Hasil uji normalitas data kemampuan penalaran sains siswa dengan uji Chi-Kuadrat diperoleh hasil bahwa skor TOLT tidak berasal dari populasi berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data penguasaan konsep siswa dengan uji Chi-Kuadrat diperoleh hasil bahwa skor soal *open-ended* tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

## 2. Memprediksi ada tidaknya hubungan antara dua variabel

Uji hubungan antar dua variabel dilakukan untuk memprediksi ada tidaknya hubungan dan pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Dalam penelitian ini yang akan dilihat hubungannya adalah tingkat kemampuan penalaran sains terhadap penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran *open-ended*. Dilakukan uji regresi, korelasi dan determinasi secara manual.

Uji regresi digunakan untuk mengetahui kelinieran data. Hasil uji regresi menunjukkan data memiliki regresi yang tidak linear. Selanjutnya dilakukan uji korelasi sehingga akan diperoleh nilai yang menunjukkan lemah atau kuatnya hubungan antara dua variabel. Karena data yang diolah

tidak menunjukkan regresi linear, maka dilakukan uji korelasi dengan menggunakan statistik non parametrik, yaitu dengan Uji Spearman atau Uji Korelasi Pangkat (Sudjana, 2005). Setelah diketahui nilai regresi dan korelasinya, kemudian dicari nilai koefisien determinasinya. Koefisien determinasi untuk mengetahui besarnya peranan atau pengaruh variabel yang satu terhadap variabel yang lain. Nilai koefisien determinasi diperoleh dari kuadrat nilai  $r^2$  (koefisien korelasi) dikalikan 100%. Kriteria untuk melihat besarnya hubungan antara dua variabel adalah sebagai berikut :

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| $r = 0,90 - 1,00$ | : sangat kuat  |
| $r = 0,70 - 0,90$ | : kuat         |
| $r = 0,50 - 0,70$ | : sedang       |
| $r = 0,30 - 0,50$ | : lemah        |
| $r = 0,00 - 0,30$ | : sangat lemah |

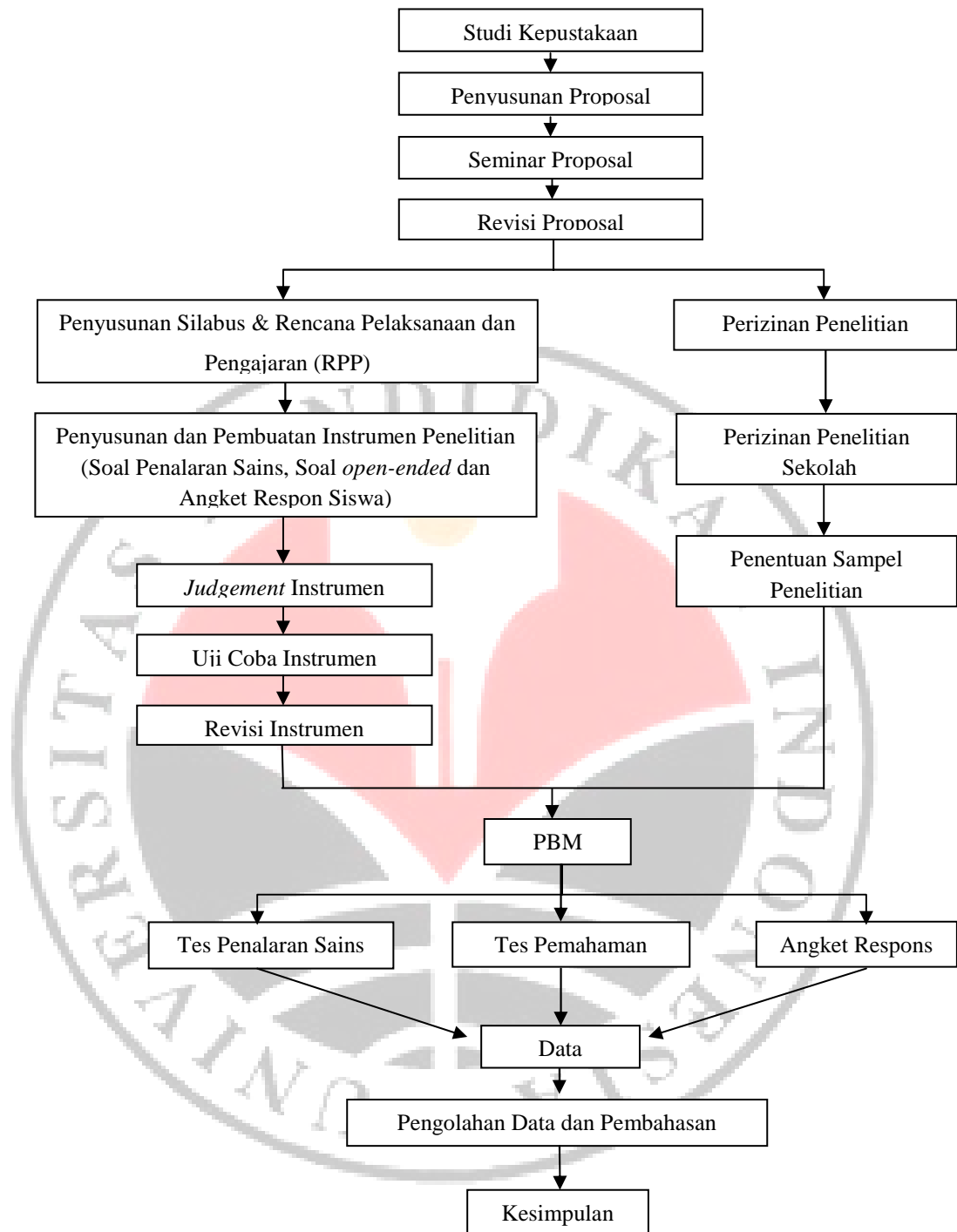
(Boediono & Koster, 2004)

### G. Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan tertentu. Penelitian dilatarbelakangi hasil kajian mendalam tentang variabel yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, dilakukan tahapan-tahapan persiapan penelitian yang berkaitan dengan penyelesaian administrasi meliputi penyusunan proposal penelitian sebagai materi seminar proposal dan pengurusan perijinan penelitian.

Rencana pembelajaran dan instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator yang sudah ditetapkan, selanjutnya dilakukan validasi instrumen dan pelaksanaan penelitian. Hasil penelitian diperoleh data yang akan dianalisis dan dilakukan uji statistik untuk menguji hipotesis penelitian. Melakukan analisis data dan interpretasi data, yang selanjutnya digunakan untuk menarik kesimpulan. Alur penelitian ini disajikan dalam Gambar 3.1.





Gambar 3.1. Alur Penelitian