

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada penggunaan pertanyaan guru berbantuan media komputer untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan meningkatkan penguasaan konsep siswa kelas XI pada pembelajaran topik reproduksi manusia. Penelitian yang dilakukan berbentuk *quasi experimental* atau eksperimen semu (Arikunto, 2006:84). Metode penelitian tersebut dilakukan karena melibatkan penggunaan kelompok subyek utuh dalam eksperimen yang secara alami sudah terbentuk dalam kelas.

B. Desain Eksperimen

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian *The One Group Pre-test and Post-test* (Arikunto, 2006:85). Dalam desain penelitiannya terdapat langkah-langkah yang menunjukkan suatu urutan kegiatan penelitian, yaitu tes awal (O_1), perlakuan (X), dan tes akhir (O_2). Perbedaan antara tes awal dan tes akhir (gain) diasumsikan sebagai efek dari perlakuan. Data tentang penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh pada saat sebelum dan sesudah pembelajaran. Desain penelitian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 3.1. Desain Penelitian

| Tes awal | Perlakuan | Tes akhir |
|----------|-----------|-----------|
| O_1 | X | O_2 |

Sumber: Arikunto (2006:85)

Keterangan:

- O = *Observed* yaitu tes awal (O_1) dan tes akhir (O_2), berfungsi untuk mengukur kemampuan awal dan hasil belajar siswa dalam penguasaan konsep dan berpikir kritis. Instrumen yang dipergunakan pada tes awal dan tes akhir berupa soal-soal konsep, dan keterampilan berpikir kritis.
- X = Pelaksanaan pembelajaran biologi menggunakan pertanyaan guru berbantuan media komputer.

C. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA negeri di kota Cimahi pada semester 2 Tahun Ajaran 2008/2009.

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini ialah siswa kelas XI sebanyak sembilan kelas, masing-masing kelas berjumlah 39 sampai 40 siswa.

2. Sampel

Siswa yang menjadi sampel penelitian adalah siswa kelas XI sebanyak 1 kelas yang ditentukan berdasarkan atas adanya tujuan tertentu, sesuai dengan pertimbangan peneliti di antaranya (1) kemampuan siswanya heterogen (2) kelas tersebut termasuk kelas yang diajar oleh guru yang dijadikan model dalam penelitian ini.

Sekolah ini dipilih sebagai subjek penelitian karena Teknologi Komunikasi Informasi (TIK) merupakan mata pelajaran wajib bagi siswanya, sehingga peserta didik sudah terbiasa dan mampu mengoperasikan komputer. Sekolah ini sudah dilengkapi dengan fasilitas teknologi informasi yang cukup memadai. Guru mata pelajaran sudah banyak yang menggunakan komputer sebagai media pembelajaran. Dengan demikian, pemilihan tempat ini dilakukan secara purposif.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Tes Tertulis

Tes tertulis berisi soal-soal yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada topik sistem reproduksi manusia dalam bentuk pilihan ganda dan soal uraian yang diberikan sebelum dan setelah pembelajaran. Langkah penyusunan tes penguasaan konsep adalah penyusunan kisi-kisi, berkonsultasi dengan dosen pembimbing, meminta pertimbangan satu orang dosen ahli sesuai bidangnya dan uji coba soal. Kisi-kisi yang disusun meliputi indikator sub pokok bahasan, jenjang kognitif, dan jumlah soal. Aspek kognitif diukur dengan menggunakan taksonomi Bloom yang telah direvisi. Tes tertulis ini terdiri dari 30 soal pilihan ganda. Sesuai saran dosen pembimbing soal-soal diujicobakan terlebih dulu kepada siswa kelas XII sebuah SMA Negeri di Kota Cimahi yang telah mempelajari materi Reproduksi Manusia untuk diuji tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitasnya. Dari 40 soal yang diujicobakan, hanya 30 butir soal yang valid dan digunakan dalam penelitian ini. Untuk memperoleh harga-harga tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas butir soal dengan menggunakan *software* Anates Versi 4.0.2. Soal-soal tes awal relatif sama dengan soal tes akhir, hal yang membedakan hanya redaksi kata, susunan option, dan gambar pada item soal. Kisi-kisi soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada *Lampiran C.2*.

Pengujian Instrumen

a. Validitas Butir Soal

Validitas butir soal digunakan untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Untuk menguji validitas setiap butir soal, skor-skor yang ada pada butir soal yang dimaksud dikorelasikan dengan skor total. Sebuah soal akan memiliki validitas yang tinggi jika skor soal tersebut memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Dukungan setiap butir soal dinyatakan dalam bentuk korelasi, sehingga untuk mendapatkan validitas suatu butir soal digunakan rumus korelasi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi product moment Pearson.

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \quad (\text{Arikunto, 2005:72})$$

keterangan

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

X : Skor item

Y : Skor total

N : jumlah siswa

Interpretasi untuk besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

Tab3.2 Kategori Validitas Butir Soal

| Batasan | Kategori |
|---------------------------|-------------------------------|
| $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ | Sangat tinggi (sangat baik) |
| $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ | tinggi (baik) |
| $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ | cukup(sedang) |
| $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ | rendah (kurang) |
| $0,00 < r_{xy} \leq 0,20$ | sangat rendah (sangat kurang) |

b. Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Suatu tes dapat dikatakan memiliki taraf reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap yang dihitung dengan koefesien reliabilitas. Menghitung reliabilitas soal dengan rumus (Arikunto, 2005:93)

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{\left(1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}\right)}$$

dimana: r_{11} : koefesien reliabilitas yang telah disesuaikan

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$: Koefesien antara skor-skor setiap belahan tes

Harga dari $r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ dapat ditentukan dengan menggunakan rumus korelasi product moment Pearson. Interpretasi derajat reliabilitas suatu tes menurut Arikunto (2005:75) adalah sebagai berikut.

Tabe 3.3 Kategori Reliabilitas Butir Soal

| Batasan | Kategori |
|---------------------------|-------------------------------|
| $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | sangat tinggi (sangat baik) |
| $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ | tinggi (baik) |
| $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ | cukup (sedang) |
| $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | rendah (kurang) |
| $\leq 0,20$ | sangat rendah (sangat kurang) |

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai 1,0. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, indeks 1,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah. Indeks kesukaran diberi simbol P (proporsi) yang dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi untuk indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

Tabel. 3.4 Kategori Tingkat Kesukaran

| Batasan | Kategori |
|----------------------|-----------------|
| $0,00 \leq P < 0,30$ | soal sukar |
| $0,30 \leq P < 0,70$ | soal sedang |
| $0,70 \leq P < 1,00$ | soal mudah |

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut Indeks diskriminasi (D). Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (\text{Arikunto, 2005:213})$$

dengan

J : Jumlah peserta tes

J_A : Banyaknya peserta kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B : Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

P_A : proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B : proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Kategori daya pembeda adalah sebagai berikut:

Tabel. 3.5 Kategori Daya Pembeda

| Batasan | Kategori |
|-------------------------|-------------|
| $0,00 \leq D \leq 0,20$ | jelek |
| $0,20 < D \leq 0,40$ | cukup |
| $0,40 < D \leq 0,70$ | baik |
| $0,70 < D \leq 1,00$ | baik sekali |

Hasil perhitungan Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal Objektif Penguasaan Konsep yang digunakan dalam penelitian ini selengkapnya disajikan pada *Lampiran D.1*

Hasil analisis terhadap data uji coba soal penguasaan konsep memberikan hasil bahwa dari 40 soal terdapat 30 soal yang valid untuk digunakan. Jumlah soal yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 soal instrumen tes penguasaan konsep. Pemilihan soal tersebut dilakukan atas dasar pertimbangan waktu pengerjaan dan tingkat kesulitan soal. Hasil uji coba soal tes penguasaan konsep yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Analisis Uji Coba Soal Tes Penguasaan Konsep

| No. Soal | Tingkat Kesukaran | Kriteria | Daya Pembeda | Kriteria | Koefisien Validitas | Kriteria | Keputusan |
|----------|-------------------|--------------|--------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------|
| 1 | 45,45 | Sedang | 66,67 | Baik | 0,486 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 2 | 40,91 | Sedang | 75,00 | Baik sekali | 0,590 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 3 | 56,82 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,459 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 4 | 54,55 | Sedang | 66,67 | Baik | 0,564 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 5 | 61,36 | sedang | 91,67 | Baik sekali | 0,688 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 6 | 59,09 | Sedang | 58,33 | Baik | 0,497 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 7 | 56,82 | Sedang | 58,33 | Baik | 0,459 | Sangat signifikan | Dipakai |
| 8 | 63,64 | Sedang | 83,33 | Baik sekali | 0,695 | Sangat signifikan | Dipakai |
| 9 | 45,45 | Sedang | 33,33 | Cukup | 0,344 | Signifikan | Direvisi* |
| 10 | 36,36 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,330 | Signifikan | Dipakai |
| 11 | 29,55 | Sukar | 33,33 | Cukup | 0,352 | Signifikan | Direvisi* |
| 12 | 56,82 | Sedang | 75,00 | Baik sekali | 0,643 | Sangat signifikan | Dipakai |
| 13 | 40,91 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,321 | Signifikan | Dipakai |
| 14 | 72,73 | Mudah | 50,00 | Baik | 0,509 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 15 | 56,82 | Sedang | 83,33 | Baik sekali | 0,590 | Sangat signifikan | Dipakai |
| 16 | 47,73 | Sedang | 33,33 | Cukup | 0,366 | Signifikan | Direvisi* |
| 17 | 70,45 | Sangat mudah | 58,33 | Baik | 0,575 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 18 | 75,00 | Sangat Mudah | 50,00 | Baik | 0,481 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 19 | 29,55 | Sukar | 50,00 | Baik | 0,442 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 20 | 54,55 | Sedang | 58,33 | Baik | 0,405 | Sangat signifikan | Dipakai |

Lanjutan Tabel 3.6

| No. Soal | Tingkat Kesukaran | Kriteria | Daya Pembeda | Kriteria | Koefisien Validitas | Kriteria | Keputusan |
|----------|-------------------|--------------|--------------|-------------|---------------------|-------------------|-----------|
| 21 | 61,36 | Sedang | 58,33 | Baik | 0,435 | Sangat signifikan | Dipakai |
| 22 | 70,45 | Sangat mudah | 83,33 | Baik sekali | 0,691 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 23 | 40,91 | Sedang | 41,67 | Baik | 0,363 | Signifikan | Dipakai |
| 24 | 18,18 | Sukar | 41,67 | Baik | 0,415 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 25 | 65,91 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,432 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 26 | 29,55 | Sukar | 33,33 | Cukup | 0,352 | Signifikan | Dipakai |
| 27 | 45,45 | Sedang | 58,33 | Baik | 0,468 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 28 | 29,82 | Sukar | 41,67 | Baik | 0,368 | Signifikan | Dipakai |
| 29 | 61,36 | Sedang | 41,67 | Baik | 0,362 | Signifikan | Dipakai |
| 30 | 79,55 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,609 | Sangat Signifikan | Dipakai |

Reliabilitas tes soal: 0,90 (sangat tinggi)

Tes ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu di awal (tes awal) dan akhir (tes akhir) perlakuan. Tes awal digunakan untuk melihat kondisi awal subyek penelitian, dan tes akhir dilakukan untuk melihat kondisi akhir subyek penelitian. Soal yang dipergunakan untuk tes awal dan tes akhir relatif sama hanya susunan redaksi soal dan gambarnya yang berbeda. Khusus untuk soal-soal yang menggunakan gambar peneliti menyiasati dengan cara menggunakan gambar yang sama namun bagian-bagian gambar yang ditunjuk dibedakan. Jumlah soal untuk setiap indikator disesuaikan dengan banyaknya materi pada sub-konsep tersebut. Komposisi soal tes akhir penguasaan konsep yang digunakan dalam penelitian disajikan dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Komposisi Soal Tes Objektif Penguasaan Konsep

| No | Indikator | Nomor soal | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | Jumlah |
|-----|--|----------------|----|----|----|----|----|----|-----------|
| 1. | Mengidentifikasi struktur dan fungsi sistem reproduksi laki-laki dan wanita. | 1,2,3,5,6,7 | 3 | 2 | 2 | | | | 7 |
| 2. | Menjelaskan proses pembentukan sperma dan sel telur. | 10,15 | | 1 | | | 1 | | 2 |
| 3. | Mengurutkan tahapan spermatogenesis dan oogenesis. | 8, 9, 10 | 1 | 1 | | | | | 2 |
| 4. | Menguraikan proses ovulasi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya | 12, 21 | | | | 1 | 1 | | 2 |
| 5. | Menjelaskan proses menstruasi. | 11, 13, 14 | | | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| 6. | Mendeskrripsikan alat kontrasepsi pada pria dan wanita | 4, 12, 16, 17 | | 2 | | | | | 2 |
| 7. | Mengidentifikasi proses fertilisasi, kehamilan dan persalinan | 18, 19, 20 | | 2 | | 1 | | | 3 |
| 8. | Menjelaskan alasan pentingnya ASI bagi bayi. | 22, 25 | | | | | 2 | | 2 |
| 9. | Menjelaskan penyebab terjadinya kelainan/penyakit yang terkait sistem reproduksi. | 26, 27, 28, 29 | | 1 | | 3 | | | 4 |
| 10. | Menjelaskan cara mencegah/merehabilitasi gangguan/penyakit berkaitan dengan sistem reproduksi. | 23, 24, 30 | | | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| | Jumlah | | 4 | 9 | 4 | 7 | 5 | 1 | 30 |

3.2 Tes Berpikir Kritis

Langkah penyusunan tes berpikir kritis dimulai dengan menyusun kisi-kisi, berkonsultasi dengan dosen pembimbing, meminta pertimbangan satu orang dosen ahli, serta uji coba soal. Kisi-kisi yang disusun meliputi indikator, sub-indikator dan jumlah soal. Indikator berpikir kritis yang diadopsi dari Ennis (Costa, 1985). Sebanyak 30 butir soal dibuat dalam bentuk pilihan ganda dan 5 soal uraian yang difokuskan pada karakter (*disposition*) dan keterampilan (*ability*) berpikir kritis.

Tes keterampilan berpikir kritis disusun untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa yang mencakup indikator: *memberi alasan, mencari alternatif, berpikiran terbuka, fokus pada suatu pertanyaan, menganalisis argumen, membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan, memutuskan suatu tindakan, membuat kesimpulan, menginterpretasi sebuah pernyataan* mengenai konsep reproduksi manusia. Soal-soal diujicobakan terlebih dulu kepada siswa kelas XII di sekolah yang telah dipaparkan sebelumnya. Untuk memperoleh harga-harga tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software* Anates Versi 4.0.2. Hasil perhitungan Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran, dan Daya Pembeda Soal Berpikir Kritis yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3. 8.

Tabel 3.8 Hasil Analisis Soal Tes Berpikir Kritis

| No. Soal | Tingkat Kesukaran | Kriteria | Daya Pembeda | Kriteria | Koefisien Validitas | Kriteria | Keputusan |
|-----------|-------------------|---------------------|--------------|---------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | 50,00 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,413 | Signifikan | Dipakai |
| 2 | 43,18 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,357 | Signifikan | Dipakai |
| 3 | 56,82 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,459 | Sangat Signifikan | Dipakai |
| 4 | 52,27 | Sedang | 41,67 | Baik | 0,363 | Signifikan | Dipakai |
| 5 | 45,45 | Sedang | 41,67 | Baik | 0,378 | Signifikan | Dipakai |
| 6 | 29,55 | Sukar | 41,67 | Baik | 0,358 | Signifikan | Dipakai |
| 7 | 56,82 | Sedang | 0,00 | Jelek | 0,140 | - | Diganti* |
| 8 | 63,64 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,438 | Signifikan | Dipakai |
| 9 | 68,18 | Sedang | 66,67 | Baik | 0,562 | Sangat signifikan | Dipakai |
| 10 | 9,09 | Sangat sukar | -8,33 | Sangat jelek | -0,18 | - | Diganti* |
| 11 | 29,55 | Sukar | 50,00 | Baik | 0,389 | Signifikan | Dipakai |
| 12 | 56,82 | Sedang | 58,33 | Baik | 0,384 | Signifikan | Dipakai |
| 13 | 27,27 | Sukar | 50,00 | Baik | 0,435 | Signifikan | Dipakai |
| 14 | 25,00 | Sukar | 50,00 | Baik | 0,389 | Signifikan | Dipakai |
| 15 | 72,73 | Mudah | 50,00 | Baik | 0,462 | Sangat signifikan | Dipakai |
| 16 | 56,82 | Sedang | 16,67 | Jelek | 0,149 | - | Diganti* |
| 17 | 56,82 | Sedang | 33,33 | Cukup | 0,196 | - | <i>Direvisi</i> |
| 18 | 56,82 | Sedang | 41,67 | Baik | 0,412 | Signifikan | Dipakai |
| 19 | 25,00 | Sukar | 8,33 | Jelek | 0,024 | - | Diganti* |
| 20 | 25,00 | Sukar | 41,67 | Baik | 0,421 | Signifikan | Dipakai |
| 21 | 65,91 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,400 | Signifikan | Dipakai |
| 22 | 18,18 | Sukar | 41,67 | Baik | 0,395 | Signifikan | Dipakai |
| 23 | 50,00 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,404 | Signifikan | Dipakai |
| 24 | 34,09 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,413 | Signifikan | Dipakai |
| 25 | 65,91 | Sedang | 50,00 | Baik | 0,400 | Signifikan | Dipakai |
| 26 | 93,18 | Sangat Mudah | 8,33 | Jelek | 0,269 | - | Diganti* |
| 27 | 52,27 | Sedang | 41,67 | Baik | 0,381 | Signifikan | Dipakai |
| 28 | 56,82 | Sedang | 58,33 | Baik | 0,440 | Signifikan | Dipakai |
| 29 | 18,18 | Sukar | 41,67 | Baik | 0,359 | Signifikan | Dipakai |
| 30 | 90,91 | Sangat mudah | 33,33 | Cukup | 0,567 | Sangat Signifikan | <i>Direvisi</i> |

Reliabilitas tes soal: 0, 81 (sangat tinggi)

Hasil analisis terhadap data uji coba soal berpikir kritis memberikan hasil bahwa dari 35 soal terdapat 24 soal yang valid untuk digunakan, 2 soal direvisi dan 4 soal yang diganti. Pada penelitian ini peneliti menggunakan soal sebanyak 35 soal terdiri dari 30 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Hasil analisis uji coba

soal uraian dapat dilihat pada *Lampiran D.2*. Pemilihan soal tersebut dilakukan atas dasar ingin didapat informasi lebih banyak untuk mengukur perkembangan berpikir kritis siswa yang disesuaikan dengan waktu pengerjaan dan tingkat kesulitan soal. Soal tes ini diberikan kepada siswa di awal dan akhir pembelajaran namun dengan susunan soal yang berbeda. Komposisi soal tes akhir keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Komposisi Soal Tes Berpikir Kritis

| No. | Indikator | Sub-Indikator | No. Soal | Jumlah | Keterangan |
|-----|--|--|----------------------|--------|--|
| 1. | Memberi alasan | Memberi alasan | 1, 8, 26, 31, 34 | 5 | Pembentukan watak (<i>disposition</i>) |
| 2. | Mencari alternatif | Mencari alternatif | 2, 3, 29 | 3 | Pembentukan watak (<i>disposition</i>) |
| 3. | Berpikiran terbuka | Berpikiran terbuka | 4, 5, 30, 32 | 4 | Pembentukan watak (<i>disposition</i>) |
| 4. | Memfokuskan pertanyaan | - Merumuskan pertanyaan - Mengidentifikasi atau merumuskan kemungkinan jawaban | 6, 17, 18, 19 | 4 | Kemampuan (<i>abilities</i>) |
| 5. | Menganalisis argumen | - mengidentifikasi alasan yang dikemukakan - melihat persamaan dan perbedaan - mengidentifikasi suatu kesimpulan | 7, 9, 10, 11, 12, 13 | 6 | Kemampuan (<i>abilities</i>) |
| 6. | Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan | - Mempertimbangkan konsekuensi | 20, 21 | 2 | Kemampuan (<i>abilities</i>) |
| 7. | Memutuskan suatu tindakan | Merumuskan solusi | 22, 23, 28, 35 | 4 | Kemampuan (<i>abilities</i>) |
| 8. | Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi | Membuat kesimpulan | 24, 25, 27, 33 | 4 | Kemampuan (<i>abilities</i>) |
| 9. | Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi | Menginterpretasi sebuah pernyataan | 14, 15, 16 | 3 | Kemampuan (<i>abilities</i>) |

b. Lembar Observasi

Lembar observasi juga merupakan instrumen utama, berisi catatan guru pendamping dan peneliti mengenai pelaksanaan pembelajaran yang sedang berlangsung di kelas. Observasi yang dilakukan oleh guru pendamping adalah observasi terstruktur dengan menggunakan lembaran daftar cek. Observasi dilakukan terhadap aktivitas belajar siswa maupun terhadap kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran. Untuk melengkapi data, peneliti menggunakan observasi langsung dalam bentuk catatan-catatan khusus yang lebih terperinci.

c. Angket

Angket tanggapan siswa yang digunakan sebagai data pendukung untuk mengetahui: 1) persepsi siswa terhadap pembelajaran, 2) minat belajar siswa 3) motivasi belajar siswa, 4) kemudahan dalam pembelajaran, dan 5) kesulitan yang dihadapi dalam pembelajaran. Untuk mengukur sikap/tanggapan siswa peneliti menggunakan skala model Likert. Pernyataan sikap siswa dirancang menurut skala sikap Likert dengan empat pernyataan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pilihan jawaban netral tidak digunakan untuk menghilangkan sikap ragu-ragu dari siswa.

Konsultasi dengan dosen pembimbing dilakukan untuk mendapatkan validitas isi. Aspek yang ditelaah meliputi kesesuaian indikator dengan butir pernyataan sikap dan aspek bahasa. Sebelum instrumen pernyataan sikap digunakan terlebih dahulu diujicobakan pada siswa kelas XII di salah satu SMA di Cimahi. Setelah dianalisis terdapat 22 pernyataan sikap yang valid dari 30

pernyataan sikap yang diujicobakan, dan yang digunakan dalam penelitian ini 20 pernyataan yang terdiri 11 pernyataan positif dan 9 pernyataan negatif.

Analisis uji coba dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menentukan bobot setiap pernyataan. Penskoran setiap pernyataan dinyatakan secara tidak seragam yaitu dengan berdasarkan sebaran respon siswa pada suatu butir pernyataan. Dalam menentukan bobot skor setiap pernyataan dilakukan beberapa tahapan (Edwards, 1975 dalam Indriani, 2004:277).

- a) Menentukan bobot frekuensi untuk setiap alternatif jawaban.
- b) Menghitung proporsi (p) dengan cara membagi setiap frekuensi dengan banyaknya responden.
- c) Menghitung proporsi kumulatif/*cumulative propotion* (cp),
($cp_1=p_1$, $cp_2=cp_1+p_2$, $cp_3=cp_2+p_3$, $cp_4=cp_3+p_4$).
- d) Menghitung nilai tengah proporsi kumulatif / *mean cumulative propotion* (mcp).

Dengan: $mcp_1 = \frac{1}{2} cp_1$

$$mcp_2 = \frac{1}{2} (cp_1+cp_2)$$

$$mcp_3 = \frac{1}{2} (cp_2+cp_3)$$

$$mcp_4 = \frac{1}{2} (cp_3+cp_4)$$

- e) Menentukan nilai z berdasarkan mcp yang telah diketahui dengan menggunakan tabel distribusi normal.
- f) Menghitung nilai z+ nilai mutlak. Nilai mutlak diperoleh dari nilai z yang paling rendah nilainya.

g) Membulatkan nilai z+ nilai mutlak.

2) Menentukan daya pembeda setiap pernyataan.

Untuk menentukan daya pembeda setiap butir pernyataan dilakukan dalam beberapa tahapan berikut:

a. Menyusun skor skala sikap subjek yang telah diurutkan dari nilai tertinggi hingga nilai terendah.

b. Memilih siswa yang termasuk kelompok atas dan kelompok bawah masing-masing 27 %.

c. Menentukan nilai t_{hitung} , dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_T - \bar{X}_R}{\sqrt{\frac{\sum(X_T - \bar{X}_T)^2 + \sum(X_R - \bar{X}_R)^2}{n(n-2)}}$$

$$\sum(X_T - \bar{X}_T)^2 = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n}$$

$$\sum(X_R - \bar{X}_R)^2 = \sum X_R^2 - \frac{(\sum X_R)^2}{n}$$

Keterangan:

\bar{X}_T = Rata-rata kelompok atas

\bar{X}_R = Rata-rata kelompok bawah

n = Banyak subyek

Nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} , jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka pernyataan tersebut mempunyai daya pembeda dan valid sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

Menguji reliabilitas seluruh pernyataan skala sikap, dengan menggunakan rumus alpha berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir soal atau pernyataan

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir

σ_1^2 = Varians total (Arikunto, 2005:109)

Hasil perhitungan validitas pernyataan sikap ilmiah disajikan dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Validitas Pernyataan Sikap Siswa terhadap Pembelajaran

| No. Pernyataan Awal | No Soal | Jenis Pernyataan | t_{hitung} | t_{tabel} | Validitas | Keterangan |
|---------------------|---------|------------------|--------------|-------------|-----------|------------|
| 15 | 1 | Negatif | 1,96 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 1 | 2 | Positif | 1,88 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 2 | 3 | Positif | 4,16 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 3 | 4 | Positif | 1,88 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 4 | 5 | Positif | 1,77 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 17 | 6 | Negatif | 1,80 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 18 | 7 | Negatif | 2,08 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 19 | 8 | Negatif | 2,05 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 12 | 9 | Positif | 3,21 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 6 | 10 | Positif | 1,89 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 20 | 11 | Negatif | 1,80 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 7 | 12 | Positif | 1,82 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 22 | 13 | Negatif | 2,10 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 24 | 14 | Negatif | 2,87 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 25 | 15 | Negatif | 2,74 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 27 | 16 | Negatif | 2,09 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 9 | 17 | Positif | 1,80 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 10 | 18 | Positif | 1,77 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 11 | 19 | Positif | 2,05 | 1,73 | Valid | Dipakai |
| 12 | 20 | Positif | 2,37 | 1,73 | Valid | Dipakai |

Reliabilitas= 0,74 (tinggi)

Komposisi pernyataan tanggapan siswa dalam bentuk sikap ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan dalam Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Komposisi Tanggapan Siswa (Pernyataan Sikap Ilmiah)

| No | Aspek Sikap Ilmiah | Jumlah Pernyataan | Pernyataan Sikap | | | |
|---------------|--------------------------------------|-------------------|------------------|-----------|------------|----------|
| | | | No Positif | Jumlah | No Negatif | Jumlah |
| 1. | Persepsi siswa terhadap pembelajaran | 4 | 17, 20 | 2 | 15, 16 | 2 |
| 2. | Minat siswa terhadap pembelajaran | 5 | 3, 4, 10 | 3 | 8, 11 | 2 |
| 3. | Motivasi siswa terhadap pembelajaran | 5 | 2, 9, 19 | 3 | 6, 7 | 2 |
| 4. | Kemudahan siswa dalam pembelajaran | 3 | 5, 18 | 2 | 1 | 1 |
| 5. | Kesulitan siswa dalam pembelajaran | 3 | 12 | 1 | 13, 14 | 3 |
| Jumlah | | 20 | | 11 | | 9 |

d. Pedoman Wawancara

Lembar pedoman wawancara digunakan untuk mengungkap tanggapan guru mengenai penggunaan keterampilan bertanya guru berbantuan media komputer untuk mengembangkan penguasaan konsep dan berpikir kritis siswa kelas XI pada pembelajaran topik reproduksi manusia, dan kendala-kendala yang dihadapi. Selain wawancara dengan guru, peneliti juga mengadakan wawancara dengan siswa untuk mengungkap tanggapan siswa tentang pembelajaran sebagai pelengkap data yang diperoleh melalui angket. Format panduan wawancara dengan siswa sebelum dan setelah pembelajaran dapat dilihat pada *Lampiran C.8* dan *C.9*. Adapun format wawancara dengan guru sebelum dan setelah pembelajaran dapat dilihat pada *Lampiran C.10* dan *C.11*.

Alur penelitian yang dilakukan, telah melalui beberapa tahapan kegiatan sebagaimana yang ditunjukkan pada halaman 64 berikut ini.

E. Alur Penelitian



F. Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan prosedur yang ditempuh dalam melakukan penelitian ini meliputi:

1. Tahap Persiapan

Langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a) Studi literatur terhadap kurikulum 2006 (KTSP) mata pelajaran biologi kelas XI semester genap dan buku-buku biologi lain yang relevan untuk menganalisis konsep-konsep penting yang pada proses pembelajarannya perlu dilatihkan dengan keterampilan berpikir kritis.
- b) Membuat analisis konsep untuk menentukan label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut konsep, hirarki konsep.
- c) Studi tentang keterampilan berpikir kritis untuk menentukan indikator yang akan dikembangkan.
- d) Studi keterampilan bertanya guru untuk menentukan model pembelajaran yang akan diterapkan.
- e) Menyiapkan instrumen penelitian.
- f) Melakukan *judgement* instrumen oleh pembimbing dan satu orang dosen ahli.
- g) Mengadakan uji coba instrumen yang akan digunakan sebagai alat pengumpul data.
- h) Melakukan analisis butir soal dan memilih soal yang memenuhi syarat yang akan digunakan untuk penelitian.
- i) Studi kepustakaan tentang media pembelajaran berbantuan komputer.

- j) Konsultasi dengan pembimbing tentang rancangan pembuatan media pembelajaran berbantuan komputer.
- k) Membuat *story board* dan dikonsultasikan dengan pembimbing. Penulisan *story board* diperlukan agar memudahkan dalam membuat program yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.
- l) Membuat rancangan program simulasi komputer pembelajaran sistem reproduksi manusia dengan format presentasi *Office Power Point*.
- m) Sebelum media pembelajaran diimplementasikan dilakukan penilaian oleh pembimbing dan seorang dosen ahli multimedia. Sesuai saran dosen pembimbing, penilaian juga dilakukan oleh seorang guru yang akan dijadikan sebagai model dalam pelaksanaan penelitian di sekolah yang dipilih.
- n) Tahap validasi media dilakukan dengan uji coba hasil revisi pada subjek terbatas. Bila ada kekurangan direvisi kembali.
- o) Menyusun rencana pembelajaran menggunakan keterampilan bertanya guru berbantuan komputer yang di dalamnya terdapat indikator konsep dan indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan, tujuan pembelajaran khusus, kegiatan pembelajaran dan alat evaluasi.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan pelaksanaan pembelajaran biologi topik reproduksi manusia dengan menggunakan keterampilan bertanya guru yang telah dirancang. Dalam pelaksanaannya, proses pembelajaran dilakukan secara klasikal. Guru menggunakan fasilitas berupa komputer jenis program presentasi format *Office*

Power Point yang dihubungkan dengan proyektor. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model siklus belajar (*Learning cycle*) dengan pendekatan konstruktivisme. Metode yang digunakan adalah diskusi dan tanya jawab. Strategi bertanya berbantuan komputer yang diterapkan guru merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran yang menjadi bahan penelitian.

Pelaksanaan penelitian menggunakan seorang guru model yang dipilih dan dianggap cocok serta sesuai dengan tujuan penelitian. Guru tersebut terlebih dahulu dibekali tentang materi yang berhubungan dengan keterampilan bertanya guru dan pembelajaran berbantuan komputer. Sedangkan peneliti dan guru pendamping berperan sebagai observer yang mengamati kegiatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan keterampilan bertanya guru berbantuan media komputer yang dirancang dilakukan pada satu kelas eksperimen. Pelaksanaan diawali dengan pemberian tes awal diakhiri dengan pemberian tes akhir dan angket serta wawancara dengan guru dan siswa. Pelaksanaan proses pembelajaran memerlukan waktu 12 jam pelajaran, yang terdiri dari 2 jam pelajaran untuk tes awal, 8 jam pelajaran untuk kegiatan pembelajaran, 2 jam pelajaran untuk tes akhir. Tes awal dan akhir meliputi penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis. Khusus untuk pelaksanaan tes berpikir kritis memerlukan waktu yang relatif lebih lama dibandingkan dengan tes penguasaan konsep, sehingga peneliti melakukannya di luar jam pelajaran. Selanjutnya siswa diminta mengisi angket untuk memberikan tanggapan mengenai pembelajaran

yang diterapkan. Wawancara dilakukan dengan guru model dan guru pendamping untuk meminta tanggapan mengenai pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan dan kendala-kendalanya.

G. Teknik Analisis Data dan Penyajiannya

Dalam analisis data siswa yang dijadikan sampel penelitian dikelompokkan dalam tiga kategori. Pengelompokan siswa dalam suatu kelas merupakan hal yang sangat penting untuk keperluan statistik, yaitu untuk mengetahui kedudukan siswa tersebut pada kelompok tinggi, sedang atau rendah. Menurut Arikunto (2006), untuk mengetahui kedudukan siswa pada kelompok tinggi, sedang atau rendah, dapat dilakukan dengan menggunakan standar deviasi. Data yang digunakan untuk keperluan pengelompokan siswa ini adalah data rata-rata tiga nilai ulangan harian siswa. Kelompok tinggi terdiri dari siswa dengan skor yang besarnya sama dengan atau lebih dari skor rata-rata keseluruhan siswa ditambah dengan satu standar deviasi. Untuk kelompok rendah, ditentukan dengan melihat siswa yang memiliki skor yang besarnya skor rata-rata keseluruhan siswa dikurangi satu standar deviasi. Sedangkan untuk kelompok sedang terdiri dari skor yang terletak di antara kelompok tinggi dan rendah.

Pengolahan dan analisis data secara garis besar dilakukan dengan menggunakan bantuan pendekatan serta hirarki statistik. Data primer hasil tes siswa sebelum dan setelah perlakuan penerapan pembelajaran dianalisis dengan cara membandingkan skor tes awal dan tes akhir. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (N-Gains) yang dikembangkan oleh Hake (1999), dengan rumus:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimum

Kriteria tingkat gain adalah (Hake, 1999):

$g \geq 0,7$: tinggi

$0,3 \leq g < 0,7$: sedang

$g < 0,3$: rendah

Analisis data dengan menggunakan uji statistik dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas.

Pada pengolahan data ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS 13.0 dengan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Hasil uji ini menunjukkan data terdistribusi secara normal atau tidak. Jika taraf signifikansi hasil perhitungan lebih besar dari taraf nyata maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi secara normal. Dalam perhitungan ini taraf nyata yang digunakan adalah 0,05.

b. Uji Z

Uji Z dilakukan untuk melihat rerata satu sampel antara nilai pretes dan postes. Hal ini dilakukan karena jumlah sampel ($n > 30$). Menurut Stivenson dan Mniun (1978, dalam Russefendi, 1998:273) sampel disebut besar apabila jumlah sampel paling sedikit 30 atau ukuran sampel yang besar berada di antara 25 dan 30. Ukuran sampel yang besar dapat diasumsikan berdistribusi

normal maka selanjutnya dapat dilakukan pengujian dengan uji Z sebagai pendukung N-Gain khusus pada penguasaan konsep, sedangkan berpikir kritis tidak dilanjutkan dengan rerata satu sampel dengan Uji Z. Hal tersebut karena kriteria skor tuntas belajar baru diketahui pada penguasaan konsep belum diperoleh pada berpikir kritis.

$$\text{Rumus } Z = \frac{\bar{X} - \mu_{hip}}{SD/\sqrt{n}} \quad (\text{Rusefendi, 1998:309})$$

μ_{hip} (μ hipotesis) mengacu pada ketuntasan belajar penguasaan konsep dari Depdiknas (dalam Jantimala, 2007) yaitu jika siswa memperoleh hasil tesnya atau menguasai materi kriteria ketuntasan minimal mata pelajaran biologi yang telah ditetapkan oleh sekolah yang bersangkutan. Ketuntasan belajar secara klasikal dinyatakan tercapai bila sekurang-kurangnya 85% siswa dalam satuan kelas yang bersangkutan telah memenuhi kriteria ketuntasan belajar secara perorangan dalam tes formatif.

c. Analisis Ketuntasan Belajar Siswa

Skor tes akhir yang diperoleh siswa dibandingkan dengan kriteria ketuntasan minimal mata pelajaran biologi yang telah ditetapkan oleh sekolah yang bersangkutan. Ketuntasan belajar secara klasikal dinyatakan tercapai bila sekurang-kurangnya 85% siswa dalam satuan kelas yang bersangkutan telah memenuhi kriteria ketuntasan belajar secara perorangan dalam tes formatif (Depdiknas dalam Jantimala, 2007).

