

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa, baik kelas eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2. Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SPSS* versi 17.0 *for windows*. Sementara itu, data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil angket respons siswa, dan pedoman wawancara guru.

A. Hasil Penelitian

1. Data Penguasaan Konsep Siswa pada Pembelajaran di Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Data penguasaan konsep dijang dengan menggunakan soal Pilihan Ganda (PG) yang diberikan sebelum dan sesudah Proses Belajar Mengajar (PBM) berlangsung. Rekapitulasi perolehan nilai *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep pada kelas eksperimen 1 (statis) dan kelas eksperimen 2 (dinamis) dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.1. Rekapitulasi Perolehan Nilai Penguasaan Konsep
Kelas Eksperimen 1 (Statis) dan Kelas Eksperimen 2 (Dinamis)**

Komponen	Pretest		Posttest	
	Statis	Dinamis	Statis	Dinamis
n	39	37	39	37
\bar{X}	45,64	42,97	75,13	74,32
SD	17,14	18,39	13,55	18,79
Nilai Tertinggi	80	80	100	100
Nilai Terendah	10	10	50	30
Uji Homogenitas				
Sig.	0,76		0,08	
Kesimpulan	Homogen		Homogen	
Uji Normalitas				
Sig.	0,015	0,071	0,003	0,002
Kesimpulan	Tidak Normal	Normal	Tidak Normal	Tidak Normal
Uji Hipotesis U Mann-Whitney (Non-Parametris)				
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,26		0,44	
Kesimpulan	H ₁ ditolak		H ₁ ditolak	

Hasil perhitungan pada tabel 4.1 memperlihatkan bahwa nilai *pretest* tertinggi dan terendah pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 berturut-turut besarnya sama, yaitu 80 dan 10. Nilai *posttest* tertinggi pada kelas eksperimen 1 adalah 100 dan nilai terendahnya adalah 50, sedangkan nilai *posttest* tertinggi pada kelas eksperimen 2 adalah 100 dan nilai terendahnya adalah 30.

Adapun rata-rata nilai *pretest* dan standar deviasi pada kelas eksperimen 1 berturut-turut adalah $45,64 \pm 17,14$ dan pada kelas eksperimen 2 berturut-turut adalah $42,97 \pm 18,39$. Rata-rata nilai *posttest* dan standar deviasi pada kelas eksperimen 1 berturut-turut adalah $75,13 \pm 13,55$, dan pada kelas eksperimen 2 berturut-turut adalah $74,32 \pm 18,79$. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh informasi bahwa rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 tersebut relatif sama. Dengan demikian dapat diartikan bahwa penguasaan konsep kedua kelas tersebut sebelum dilakukan pembelajaran cenderung sama. Untuk

meyakinkan pernyataan tersebut maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata terhadap data *pretest*. Uji perbedaan antara dua rata-rata nilai penguasaan konsep sebelum dilakukan pembelajaran pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, dilakukan melalui uji prasyarat terlebih dahulu (uji homogenitas dan uji normalitas), kemudian diuji hipotesis.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, didapatkan bahwa data nilai *pretest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 mempunyai data yang homogen namun data nilai *pretest* kelas eksperimen 1 tidak berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik nonparametrik. Pasangan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Uji statistik nonparametrik yang digunakan adalah uji *U Mann-Whitney* dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria pengujiannya adalah, jika nilai signifikansi $>0,05$ maka H_0 diterima, namun jika nilai signifikansi $<0,05$ maka H_0 ditolak. Berikut hasil uji perbedaan dua rata-rata nilai *pretest* penguasaan konsep kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2:

Tabel 4.2. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai *Pretest* Penguasaan Konsep Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Uji Statistika	Nilai
Asymp. Sig. (2-tailed)	.516

Berdasarkan tabel 4.2, diketahui bahwa dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05, diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi dua sebesar 0,26. Karena skor signifikansi $>0,05$, maka H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* penguasaan konsep yang signifikan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Hal ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia animasi pada materi sistem reproduksi manusia. Berdasarkan data tersebut, untuk mengetahui perbedaan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang melakukan pembelajaran menggunakan multimedia animasi, dilanjutkan dengan menguji data *posttest*.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, didapatkan bahwa data nilai *posttest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 mempunyai data yang homogen namun tidak berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik nonparametrik. Pasangan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *posttest* antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata nilai *posttest* antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Uji statistik nonparametrik yang digunakan adalah uji *U Mann-Whitney* dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria pengujiannya adalah, jika nilai signifikansi $>0,05$ maka H_0 diterima, namun jika nilai signifikansi $<0,05$ maka H_0 ditolak. Berikut hasil uji perbedaan dua rata-rata nilai *posttest* penguasaan konsep kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2:

Tabel 4.3. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai *Posttest* Penguasaan Konsep Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Uji Statistika	Nilai
Asymp. Sig. (2-tailed)	.874

Berdasarkan tabel 4.3, diketahui bahwa dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05, diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi dua sebesar 0,44. Karena nilai signifikansi $>0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *posttest* penguasaan konsep yang signifikan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Hal ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep yang signifikan antara rata-rata nilai *posttest* siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia animasi pada materi sistem reproduksi manusia.

2. Data Penguasaan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Data penguasaan keterampilan berpikir kritis dijamin dengan menggunakan soal uraian yang diberikan sebelum dan sesudah PBM berlangsung. Rekapitulasi perolehan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen 1 (statis) dan kelas eksperimen 2 (dinamis) dapat dilihat pada tabel berikut:

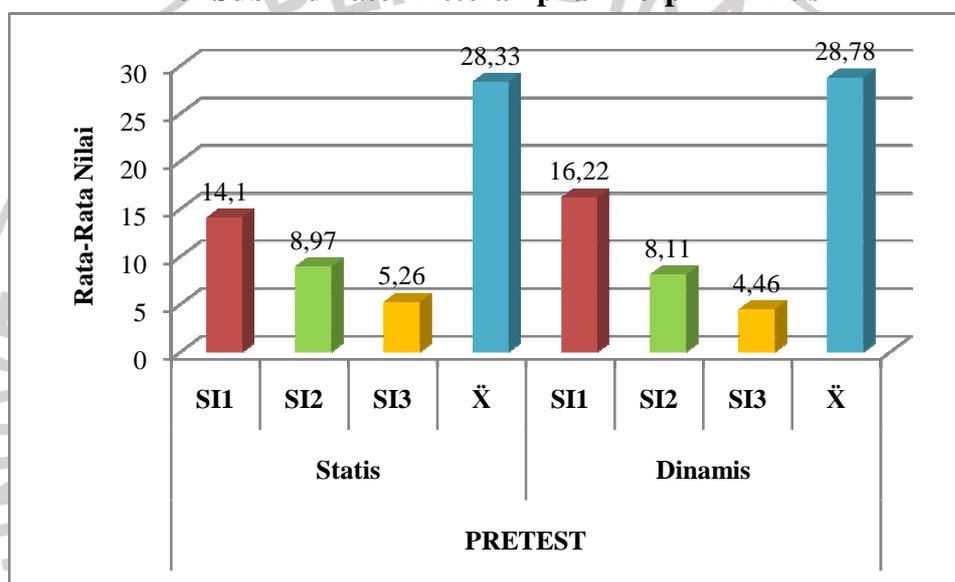
Tabel 4.4. Rekapitulasi Perolehan Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen 1 (Statis) dan Kelas Eksperimen 2 (Dinamis)

Komponen	Pretest		Posttest	
	Statis	Dinamis	Statis	Dinamis
n	39	37	39	37
\bar{X}	28,33	28,78	73,08	73,65
SD	13,88	16,22	18,52	16,44
Nilai Tertinggi	65	65	100	100
Nilai Terendah	5	10	25	30
Uji Homogenitas				
Sig.	0,37		0,99	
Kesimpulan	Homogen		Homogen	
Uji Normalitas				
Sig.	0,014	0,42	0,0004	0,017
Kesimpulan	Tidak Normal	Tidak Normal	Tidak Normal	Tidak Normal
Uji Hipotesis U Mann-Whitney (Non-Parametris)				
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,47		0,42	
Kesimpulan	H ₁ ditolak		H ₁ ditolak	

Hasil perhitungan pada tabel 4.4 memperlihatkan bahwa nilai *pretest* tertinggi pada kelas eksperimen 1 adalah 65 dan nilai terendahnya adalah 5. Sedangkan pada kelas eksperimen 2 nilai *pretest* tertinggi adalah 65 dan nilai terendahnya adalah 10. Nilai *posttest* tertinggi pada kelas eksperimen 1 adalah 100 dan nilai terendahnya adalah 25, sedangkan nilai *posttest* tertinggi pada kelas eksperimen 2 adalah 100 dan nilai terendahnya adalah 30.

Adapun rata-rata nilai *pretest* dan standar deviasi pada kelas eksperimen 1 berturut-turut adalah $28,33 \pm 13,88$, dan pada kelas eksperimen 2 berturut-turut adalah $28,78 \pm 16,22$. Rata-rata nilai *posttest* dan standar deviasi pada kelas eksperimen 1 adalah $73,08 \pm 18,52$, dan pada kelas eksperimen 2 berturut-turut adalah $73,65 \pm 16,44$.

**Grafik 4.1. Rata-RaTa Nilai *Pretest*
Per Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis**

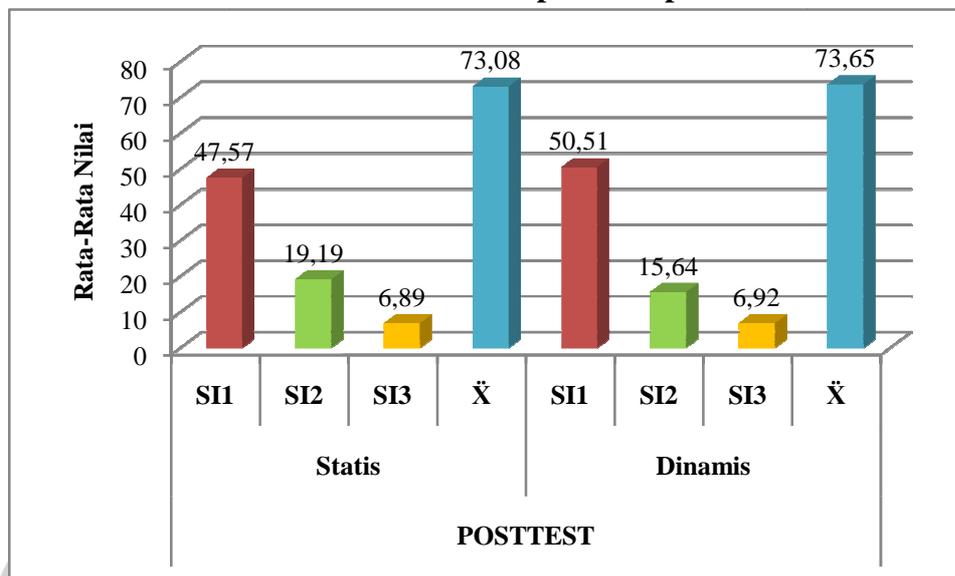


Keterangan.

- SI1 : Sub Indikator 1 (menyesuaikan dengan sumber)
- SI2 : Sub Indikator 2 (membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi)
- SI3 : Sub Indikator 3 (mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi)
- \bar{X} : Rata-rata nilai total

Berdasarkan grafik 4.1, dapat dilihat bahwa secara umum tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* per sub indikator keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2.

**Grafik 4.2. Rata-RaTa Nilai *Posttest*
Per Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis**



Keterangan.

- SI1 : Sub Indikator 1 (menyesuaikan dengan sumber)
 SI2 : Sub Indikator 2 (membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi)
 SI3 : Sub Indikator 3 (mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi)
 \bar{X} : Rata-rata nilai total

Berdasarkan grafik 4.2, dapat dilihat juga bahwa secara umum tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *posttest* per sub indikator keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2.

Berdasarkan data tersebut, diperoleh informasi bahwa rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 tersebut relatif sama, baik secara keseluruhan maupun per sub indikator. Dengan demikian dapat diartikan bahwa penguasaan keterampilan berpikir kritis siswa kedua kelas tersebut sebelum dilakukan pembelajaran cenderung sama. Untuk meyakinkan pernyataan tersebut maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata terhadap data *pretest*. Uji perbedaan

antara dua rata-rata nilai penguasaan keterampilan berpikir kritis sebelum dilakukan pembelajaran pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, dilakukan melalui uji prasyarat terlebih dahulu (uji homogenitas dan uji normalitas), kemudian diuji hipotesis.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, didapatkan bahwa data nilai *pretest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 mempunyai data yang homogen namun tidak berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik nonparametrik. Pasangan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Uji statistik nonparametrik yang digunakan adalah uji *U Mann Whitney* dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria pengujiannya adalah, jika nilai signifikansi $>0,05$ maka H_0 diterima, namun jika nilai signifikansi $<0,05$ maka H_0 ditolak. Berikut hasil dari uji perbedaan dua rata-rata nilai *pretest* penguasaan keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2:

Tabel 4.5. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai *Pretest* Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Uji Statistika	Nilai
Asymp. Sig. (2-tailed)	.933

Berdasarkan tabel 4.5, diketahui bahwa dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05, diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi dua sebesar 0,47. Karena nilai signifikansi $>0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* penguasaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 sebelum dilakukan pembelajaran. Hal ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia animasi pada materi sistem reproduksi manusia. Berdasarkan hasil tersebut, untuk mengetahui perbedaan penguasaan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan pembelajaran menggunakan multimedia animasi, dilakukan dengan menguji hasil *posttest*.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, didapatkan bahwa data nilai *posttest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 mempunyai data yang homogen namun tidak berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik nonparametrik. Pasangan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *posttest* antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata nilai *posttest* antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Uji statistik nonparametrik yang digunakan adalah uji *U Mann-Whitney* dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria pengujiannya adalah, jika nilai signifikansi $>0,05$ maka H_0 diterima, namun jika nilai signifikansi $<0,05$ maka H_0 ditolak. Berikut hasil uji perbedaan dua rata-rata nilai *posttest* penguasaan keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2:

Tabel 4.6. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Uji Statistika	Nilai
Asymp. Sig. (2-tailed)	.843

Berdasarkan tabel 4.6, diketahui bahwa dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05, diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi dua sebesar 0,42. Karena nilai signifikansi $>0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *posttest* penguasaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 sesudah dilakukan pembelajaran. Hal ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara rata-rata nilai *posttest* siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia animasi pada materi sistem reproduksi manusia.

3. Analisis Data Angket Respons Siswa Terhadap Pembelajaran melalui Multimedia Ilustrasi Statis dan Animasi pada Materi Sistem Reproduksi Manusia

Pembelajaran sistem reproduksi manusia dengan menggunakan multimedia ilustrasi statis dan animasi mendapat tanggapan yang positif dari siswa. Hasil angket siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dipresentasikan pada tabel berikut:

Tabel 4.7. Analisis Data Angket Respons Siswa Kelas Eksperimen 1 (Statis) dan Kelas Eksperimen 2 (Dinamis)

No.	Indikator	No. Pernyataan	Kelas Eksperimen 1		Kelas Eksperimen 2	
			Ya (%)	Tidak (%)	Ya (%)	Tidak (%)
1.	Pandangan siswa terhadap pelajaran biologi.	1, 2, 3	77	23	77	23
2.	Penerimaan siswa terhadap media.	4, 5, 6	95	5	93	7
3.	Pengalaman belajar siswa melalui pembelajaran berbasis multimedia.	7, 8	81	19	77	23
4.	Kejelasan dan kemudahan belajar melalui pembelajaran berbasis multimedia.	9, 10	98	2	100	0
5.	Petunjuk dan keterbacaan program.	11, 12	95	5	94	6
6.	Kemampuan siswa dalam berpikir.	13, 14	92	8	86	14
7.	Interaksi belajar.	15	85	15	76	24
Rata-rata nilai (%)			89	11	86	14

Pertanyaan pada angket siswa terdiri atas respons positif (+) dengan jumlah 15 pertanyaan. Berdasarkan tabel 4.7 di atas dapat dilihat presentase tanggapan siswa terhadap pembelajaran biologi dan tanggapan siswa terhadap kedua multimedia yang diterapkan pada saat pembelajaran berlangsung.

4. Analisis Data Wawancara Guru

Panduan wawancara guru digunakan untuk mengetahui tanggapan guru mengenai multimedia ilustrasi statis dan multimedia animasi dalam pembelajaran. Wawancara dilakukan terhadap guru biologi yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Hasil wawancara ini diharapkan dapat membantu guru dalam mengungkapkan apresiasinya terhadap pembelajaran dengan bantuan multimedia ilustrasi statis dan animasi. Adapun deskripsi hasil wawancara dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8. Deskripsi Hasil Wawancara

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana tanggapan Bapak mengenai pembelajaran berbasis multimedia yang diterapkan di kelas XI IPA SMA Negeri 23 Bandung ini?	Tanggapan guru terhadap pembelajaran berbasis multimedia yang diterapkan di kelas XI IPA SMA "X" Bandung cukup bagus. Menurut guru yang bersangkutan, pembelajaran berbasis multimedia memberikan pengalaman dan wawasan baru bagi siswa-siswi di sekolah tersebut.
2.	Menurut Bapak, bagaimana interaksi, motivasi, dan respon siswa-siswa ketika melakukan Proses Belajar Mengajar (PBM) dengan bantuan multimedia ilustrasi statis dibandingkan PBM dengan bantuan multimedia animasi?	Guru yang bersangkutan menyatakan bahwa PBM dengan multimedia ilustrasi statis tidak jauh berbeda dengan PBM yang menggunakan buku paket sebagai media. Sedangkan PBM yang menggunakan multimedia animasi lebih meningkatkan interaksi, motivasi, dan respons siswa.
3.	Menurut Bapak/Ibu, apa kelebihan dan kekurangan PBM yang menggunakan multimedia ilustrasi statis dan PBM yang menggunakan multimedia animasi?	Tanggapan guru mengenai kelebihan multimedia dan kekurangan multimedia tersebut beranekaragam. Guru mengemukakan bahwa multimedia animasi masih lebih baik dari pada multimedia statis karena kemampuannya dalam memvisualisasikan bahan ajar, terutama yang berkaitan dengan proses atau mekanisme.
4.	Apakah yang menjadi hambatan Bapak dalam menerapkan PBM berbasis multimedia?	Hambatan guru dalam menerapkan KBM berbasis multimedia di sekolah; 1) keterbatasan sarana dan prasarana yang terdapat di sekolah, 2) keterbatasan guru dalam mengoperasikan alat dan media pembelajaran, 3) keterbatasan guru dalam membuat dan menyusun media pembelajaran.
5.	Menurut pengalaman bapak, jenis multimedia seperti apa yang sebaiknya dikembangkan sehingga bisa diterapkan secara tepat di sekolah?	Jenis multimedia yang sebaiknya dikembangkan sehingga bisa diterapkan secara tepat di sekolah adalah jenis media yang disesuaikan, artinya sesuai dengan jenis materi yang akan disampaikan.

B. Pembahasan Data Hasil Penelitian

1. Perbandingan Penguasaan Konsep Siswa pada Pembelajaran di Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Perbandingan penguasaan konsep siswa pada pembelajaran di kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilakukan melalui uji perbedaan rata-rata nilai *posttest*. Hal tersebut dilakukan karena tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* pada kedua kelas penelitian. Berdasarkan pengolahan data hasil penelitian, perbedaan rata-rata nilai *posttest* penguasaan konsep diketahui dengan melakukan uji statistik nonparametrik (*U Mann-Whitney*). Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05 diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) *posttest* dibagi dua sebesar 0,44. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa nilai signifikansi $>0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *posttest* penguasaan konsep yang signifikan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Hal ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep yang signifikan antara rata-rata nilai *posttest* siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia animasi pada materi sistem reproduksi manusia.

Tidak adanya perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 tersebut diduga disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Purwanto (1997:102), penguasaan konsep siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. *Raw Input*, yaitu karakteristik khusus siswa, baik karakteristik fisiologi maupun psikologi. Faktor-faktor yang termasuk karakteristik fisiologi terdiri atas kondisi fisik dan panca indera. Sedangkan yang termasuk ke dalam karakteristik psikologi terdiri atas minat, bakat, motivasi, tingkat kecerdasan, dan kemampuan kognitif siswa. Berdasarkan analisis data angket respons siswa yang diperoleh, tingkat motivasi siswa pada kedua kelas tersebut relatif sama (tabel 4.7). Hampir seluruh siswa pada kedua kelas penelitian mengemukakan bahwa pembelajaran sistem reproduksi manusia melalui multimedia pembelajaran dapat meningkatkan motivasi mereka dan membuat PBM menjadi lebih menarik serta tidak monoton. Sehubungan dengan hal tersebut, berdasarkan informasi yang diperoleh dari guru yang mengajar di kedua kelas sebelum dilakukan penelitian, diperoleh data bahwa tingkat kecerdasan dan kemampuan kognitif siswa pada kedua kelas tersebut juga relatif sama. Adanya faktor-faktor tersebut diduga menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan antara penguasaan konsep pada kedua kelas penelitian.
2. *Instrumental Input*, yaitu faktor yang sengaja dirancang dan dimanipulasi. *Instrumental Input* dalam pembelajaran terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), guru yang mengajar, dan fasilitas pembelajaran seperti kelas, komputer/laptop, dan sebagainya. RPP yang dirancang untuk kedua kelas penelitian mempunyai komponen-komponen yang sama, baik metode maupun pendekatan pembelajaran yang digunakan. Perbedaan RPP hanya terletak pada penggunaan multimedia pembelajaran yang diterapkan. Guru

yang melakukan penelitian dan fasilitas yang dipakai di kedua kelas penelitian pun sama. Adanya kesamaan faktor-faktor *instrumental input* tersebut diduga menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan antara penguasaan konsep pada kedua kelas penelitian.

3. *Environmental Input*, yaitu faktor lingkungan dan faktor sosial. Faktor lingkungan dan faktor sosial kurang berpengaruh terhadap tidak adanya perbedaan antara penguasaan konsep pada kedua kelas penelitian. Hal ini terjadi karena faktor lingkungan dan faktor sosial kedua kelas penelitian tersebut berbeda.

Faktor lain yang juga turut mempengaruhi penguasaan konsep siswa dalam penelitian ini adalah durasi waktu pembelajaran. Menurut Carroll dalam Sukmana (2008), kemampuan pembelajar dipandang sebagai ukuran kecepatan dalam belajar, yaitu jumlah waktu yang diperlukan oleh pembelajar untuk sampai pada tingkat penguasaan atau tingkat keberhasilan tertentu. Dengan kata lain, setiap siswa dipandang mampu menguasai materi pelajaran secara utuh, ketika disediakan durasi waktu yang cukup baginya. Durasi waktu yang dipakai untuk kedua kelas penelitian hanya satu kali pertemuan (2 x 45 menit). Durasi waktu yang terbatas tersebut mungkin sedikit menyulitkan siswa ketika menerima materi pelajaran dan ketika mengerjakan soal-soal *posttest* penguasaan konsep pada saat penelitian berlangsung, sehingga hasil belajar yang diperoleh pun kurang optimal. Beberapa soal penguasaan konsep yang diduga cukup sulit dan membutuhkan waktu lebih lama dalam pengerjaannya terdapat pada soal nomor tiga, lima, dan sembilan. Dalam menjawab soal nomor tiga dan lima, siswa

dituntut untuk memasang secara tepat nama organ dengan fungsi dari organ tersebut berdasarkan tabel. Sedangkan untuk menjawab soal nomor sembilan, siswa dituntut untuk bisa mengurutkan empat proses pembelahan yang terjadi pada mekanisme pembentukan sel sperma (*spermatogenesis*). Pada soal nomor sembilan tersebut, jawaban-jawaban yang tersedia diduga cukup membingungkan beberapa siswa (Lampiran B.2). Adanya faktor-faktor tersebut diduga menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan antara penguasaan konsep pada kedua kelas penelitian.

Faktor selanjutnya yang juga mempengaruhi penguasaan konsep siswa dalam penelitian ini adalah kualitas multimedia pembelajaran yang digunakan. Menurut Mayer dan Moreno (2000:87) multimedia animasi dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa ketika digunakan dalam kerangka yang konsisten dengan teori kognitif dalam multimedia pembelajaran. Namun, hasil *posttest* penguasaan konsep dalam penelitian ini menunjukkan bahwa, tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep yang signifikan antara rata-rata nilai *posttest* pada kedua kelas penelitian. Hal ini mengindikasikan bahwa multimedia animasi yang diterapkan di kelas eksperimen 2 tidak lebih baik daripada multimedia ilustrasi statis yang diterapkan di kelas eksperimen 1. Hal tersebut diduga terjadi karena multimedia animasi yang diterapkan di kelas eksperimen 2 belum sepenuhnya memenuhi ketujuh prinsip desain multimedia Mayer (2005). Beberapa prinsip yang belum diterapkan dalam multimedia animasi yang dipakai untuk penelitian antara lain, prinsip ketiga (*modality principle*), yaitu siswa akan belajar dengan lebih baik jika animasi yang terdapat dalam multimedia disertai dengan narasi

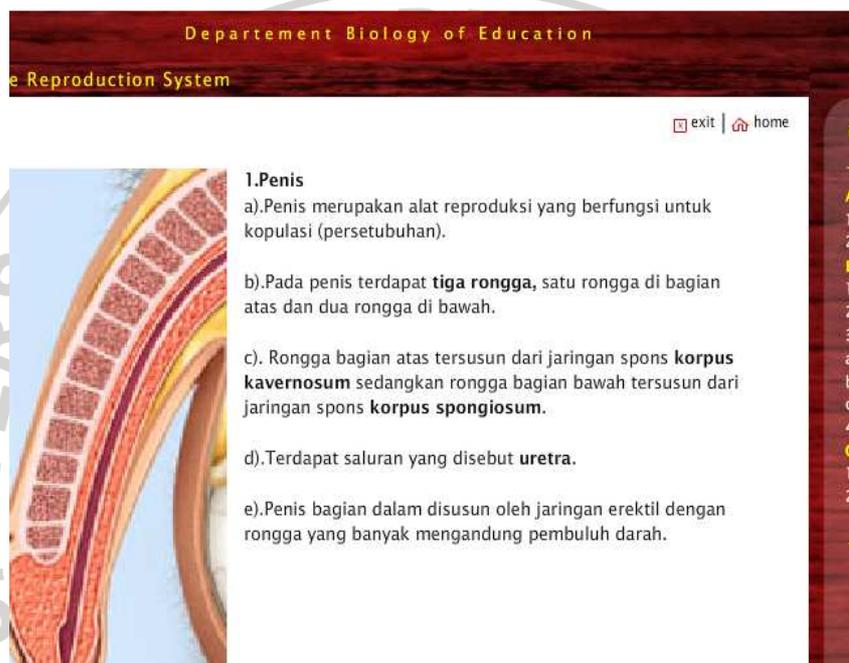
secara langsung, daripada animasi yang hanya disertai teks di layar. Kemudian prinsip keempat (*redundancy principle*), yaitu siswa akan belajar lebih baik dengan animasi yang disertai narasi, daripada dengan animasi dan narasi serta teks di layar. Multimedia animasi yang diterapkan pada kelas eksperimen 2 hanya disertai teks di layar (Gambar 4.1).



Gambar 4.1. Multimedia Animasi dengan Teks di Layar I

Prinsip selanjutnya adalah prinsip keenam (*temporal contiguity principles*), yaitu siswa akan belajar lebih baik dengan animasi dan narasi yang diberikan secara bersamaan, daripada dengan animasi dan narasi yang diberikan secara berurutan. Multimedia animasi yang dipakai dalam penelitian tidak disertai dengan narasi secara langsung maupun narasi yang diberikan secara bersamaan, tetapi hanya disertai teks di layar (Gambar 4.1). Kemudian prinsip ketujuh (*personalization principles*), yaitu siswa akan belajar lebih baik jika teks dalam

multimedia bersifat percakapan sederhana (*conversational*) daripada dengan teks yang bersifat formal. Multimedia animasi yang diterapkan pada kelas eksperimen 2 menggunakan teks yang bersifat percakapan formal (Gambar 4.2). Adanya beberapa prinsip yang belum dilengkapi tersebut diduga menjadi salah satu penyebab efektivitas multimedia animasi yang kurang optimal.



Gambar 4.2. Multimedia Animasi dengan Teks yang Bersifat Percakapan Formal I

Multimedia animasi dalam penelitian ini merujuk pada taksonomi media Rudi Bretz (1971) dalam Munadi (2008:52), yaitu termasuk dalam kategori media visual-gerak. Sehubungan dengan hal tersebut, menurut kerucut pengalaman Dale (1969) dalam Munadi (2008:19), pengetahuan yang diserap oleh siswa melalui unsur visual (diam/gerak) hanya sekitar 30%. Hal tersebut terjadi karena siswa hanya melibatkan indera penglihatannya (visual), tidak mengalami atau melakukannya secara langsung sehingga melibatkan berbagai indera yang lainnya.

Dengan mengalami secara langsung, maka pengetahuan yang didapatkan bisa lebih optimal. Hal tersebut sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh James L. Mursell bahwa belajar yang sukses (*successful learning*) adalah belajar dengan mengalaminya sendiri secara langsung (Munadi, 2008:19).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, hasil penelitian relevan yang dilakukan oleh peneliti lain (Childress, 1995; dalam Sukmana, 2008; Zhu dan Grabowski, 2006), serta didukung teori tentang multimedia dan berbagai referensi yang terkait, diperoleh informasi bahwa nilai penguasaan konsep siswa yang belajar melalui multimedia ilustrasi statis cenderung sama dengan siswa yang belajar melalui multimedia animasi. Hasil tersebut tidak sesuai dengan hipotesis penelitian yang diajukan. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan konsep yang signifikan antara siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang menggunakan multimedia animasi pada materi sistem reproduksi manusia.

2. Perbandingan Penguasaan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran di Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2

Perbandingan penguasaan keterampilan berpikir siswa pada pembelajaran di kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilakukan untuk melengkapi tingkat penguasaan konsep siswa yang hanya mengukur aspek C_1 (mengingat) dan C_2 (memahami) saja. Perbandingan ini dilakukan melalui uji perbedaan rata-rata nilai *posttest*. Hal tersebut dilakukan karena tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *pretest* pada kedua kelas penelitian. Berdasarkan pengolahan data hasil penelitian,

perbedaan rata-rata nilai *posttest* penguasaan keterampilan berpikir kritis diketahui dengan melakukan uji statistik nonparametrik (*U Mann-Whitney*). Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05 diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed posttest*) penguasaan keterampilan berpikir kritis sebesar 0,42. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa nilai signifikansi $>0,05$, sehingga H_0 diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai *posttest* penguasaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Hal ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara rata-rata nilai *posttest* siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia animasi pada materi sistem reproduksi manusia, baik nilai secara umum maupun nilai per sub indikator.

Tidak adanya perbedaan yang signifikan antara penguasaan keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 tersebut diduga disebabkan oleh beberapa faktor. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari guru yang mengajar di kedua kelas sebelum dilakukan penelitian, diperoleh data bahwa kemampuan kognitif dan tingkat kecerdasan siswa pada kedua kelas tersebut cenderung sama. Menurut Chaplin dalam Slameto (1995:56) kecerdasan adalah kecakapan yang terdiri atas tiga jenis, yaitu kecakapan untuk menghadapi dan menyesuaikan ke dalam situasi yang baru dengan cepat dan efektif, mengetahui atau menggunakan konsep-konsep yang abstrak secara efektif, mengetahui relasi dan mempelajarinya dengan cepat. Kecerdasan berpengaruh besar terhadap kemajuan

belajar. Adanya kesamaan faktor tersebut diduga menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan antara penguasaan keterampilan berpikir pada kedua kelas penelitian. Sehubungan dengan hal tersebut, berdasarkan analisis data angket respons siswa yang diperoleh, tingkat motivasi pada kedua kelas tersebut juga relatif sama (tabel 4.7). Hampir seluruh siswa pada kedua kelas penelitian mengemukakan bahwa pembelajaran sistem reproduksi manusia melalui multimedia pembelajaran dapat meningkatkan motivasi mereka dan membuat PBM menjadi lebih menarik serta tidak monoton. Faktor motivasi sangat berpengaruh terhadap penguasaan konsep yang diperoleh. Semakin besar motivasi belajar yang dimiliki oleh siswa, maka prestasi belajar mereka pun cenderung lebih baik (Djamarah, 2002). Adanya kesamaan faktor motivasi tersebut diduga menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan antara penguasaan konsep pada kedua kelas penelitian.

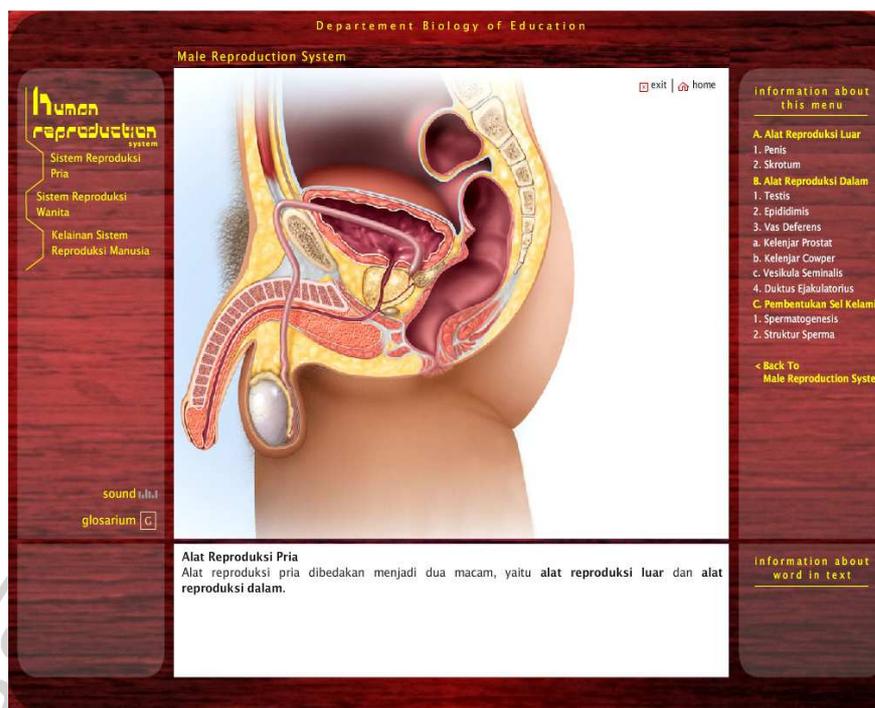
Faktor lain yang menyebabkan tidak adanya perbedaan pada kedua kelas penelitian adalah RPP yang dirancang untuk kedua kelas penelitian mempunyai komponen-komponen yang sama, baik metode maupun pendekatan pembelajaran yang digunakan. Perbedaan RPP hanya terletak pada penggunaan multimedia pembelajaran yang diterapkan. Metode pembelajaran yang diterapkan pada kedua kelas penelitian adalah metode curah pendapat (*brainstorming*), ceramah, dan diskusi kelompok. Ditinjau dari metode diskusi kelompok, dalam penelitian ini baik siswa yang terdapat pada kelas eksperimen 1 maupun eksperimen 2 dibagi dalam kelompok-kelompok kecil. Aktivitas dalam kelompok kecil ini menuntut siswa untuk mengeksplorasi permasalahan, berbagi tugas dalam menggali

informasi, dan menjawab permasalahan-permasalahan yang diberikan melalui Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang disediakan dengan bantuan multimedia pembelajaran. Adanya diskusi kelompok, pertukaran informasi, dan interaksi antara sesama siswa dengan bantuan multimedia pembelajaran memungkinkan pengembangan keterampilan berpikir kritis pada kedua kelas penelitian. Hal tersebut sejalan dengan Vygotsky (dalam Ibrahim, 2004) yang mengemukakan bahwa, interaksi antara sesama siswa dapat meningkatkan perkembangan intelektual mereka. Adanya kesamaan metode pembelajaran yang diterapkan diduga menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan antara penguasaan keterampilan berpikir kritis pada kedua kelas penelitian.

Faktor lain yang juga turut mempengaruhi penguasaan keterampilan berpikir kritis siswa dalam penelitian ini adalah durasi waktu pembelajaran. Menurut Carroll (dalam Sukmana, 2008), kemampuan pembelajar dipandang sebagai ukuran kecepatan dalam belajar, yaitu jumlah waktu yang diperlukan oleh pembelajar untuk sampai pada tingkat penguasaan atau tingkat keberhasilan tertentu. Dengan kata lain, setiap siswa dipandang mampu menguasai materi pelajaran secara utuh, ketika disediakan durasi waktu yang cukup baginya. Durasi waktu yang dipakai untuk kedua kelas penelitian hanya satu kali pertemuan (2 x 45 menit). Durasi waktu yang terbatas tersebut mungkin sedikit menyulitkan siswa pada saat menerima materi pelajaran dan ketika mengerjakan soal-soal *posttest* penguasaan keterampilan berpikir kritis pada saat penelitian berlangsung, sehingga hasil yang diperoleh pun kurang optimal. Salah satu soal yang diduga cukup sulit dan membutuhkan lebih banyak waktu dalam pengerjaannya adalah

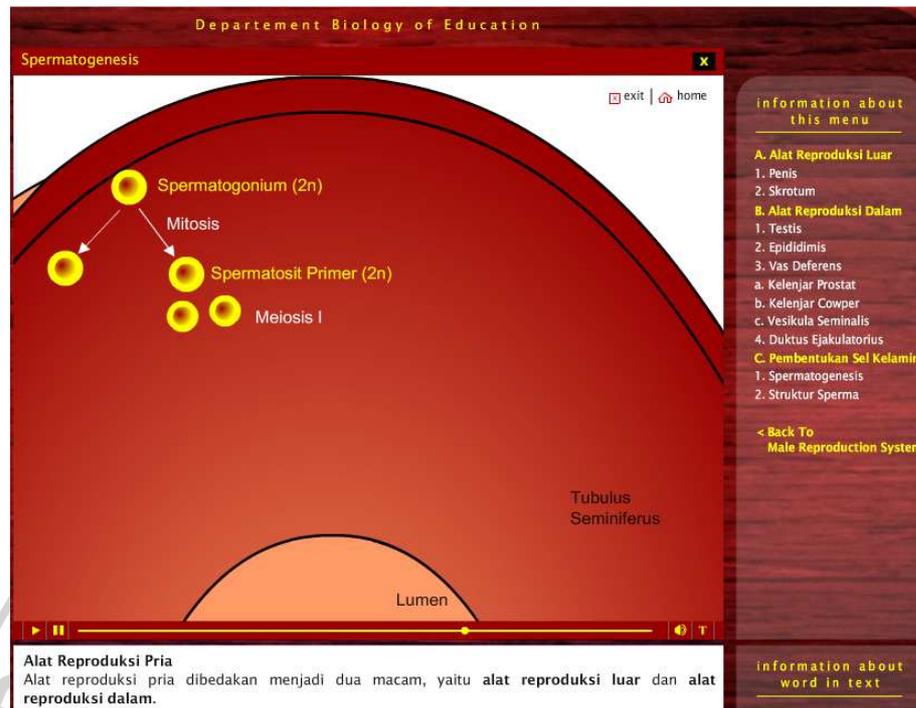
soal uraian penguasaan keterampilan berpikir kritis nomor 2 (Lampiran B.4). Soal tersebut menuntut siswa untuk membuat kesimpulan mengenai proses pembentukan sel sperma (*spermatogenesis*) berdasarkan gambar yang telah disediakan. Ketika menjawab soal uraian tersebut, diduga siswa membutuhkan durasi waktu yang lebih banyak. Durasi waktu tersebut digunakan siswa untuk mengembangkan imajinasi dan kreativitas mereka. Faktor-faktor tersebut diduga menjadi salah satu penyebab tidak adanya perbedaan antara penguasaan keterampilan berpikir kritis pada kedua kelas penelitian.

Faktor lain yang juga mempengaruhi penguasaan keterampilan berpikir kritis siswa dalam penelitian ini adalah kualitas multimedia pembelajaran yang digunakan. Multimedia animasi yang digunakan dalam penelitian ini belum sepenuhnya memenuhi ketujuh prinsip desain multimedia Mayer (2005). Beberapa prinsip yang belum diterapkan dalam multimedia animasi yang dipakai untuk penelitian antara lain, prinsip ketiga (*modality principle*), dimana siswa akan belajar dengan lebih baik apabila animasi yang terdapat dalam multimedia disertai dengan narasi secara langsung, daripada animasi yang hanya disertai teks di layar. Kemudian prinsip keempat (*redundancy principle*), dimana siswa akan belajar lebih baik dengan animasi yang disertai narasi, daripada dengan animasi dan narasi serta teks di layar. Multimedia animasi yang diterapkan pada kelas eksperimen 2 hanya disertai teks di layar (Gambar 4.3).



Gambar 4.3. Multimedia Animasi dengan Teks di Layar II

Prinsip selanjutnya adalah prinsip keenam (*temporal contiguity principles*), dimana siswa akan belajar lebih baik dengan animasi dan narasi yang diberikan secara bersamaan, daripada dengan animasi dan narasi yang diberikan secara berurutan. Multimedia animasi yang dipakai dalam penelitian tidak disertai dengan narasi secara bersamaan maupun narasi yang diberikan secara berurutan, namun hanya disertai teks di layar (Gambar 4.3). Kemudian prinsip ketujuh (*personalization principles*), dimana siswa akan belajar lebih baik apabila teks dalam multimedia bersifat percakapan sederhana (*conversational*) daripada dengan teks yang bersifat formal. Multimedia animasi yang diterapkan menggunakan teks yang bersifat percakapan formal (Gambar 4.4). Adanya beberapa prinsip yang belum dilengkapi tersebut diduga menjadi salah satu penyebab efektivitas multimedia animasi yang kurang optimal.



Gambar 4.4. Multimedia Animasi dengan Teks yang Bersifat Percakapan Formal II

Multimedia animasi dalam penelitian ini merujuk pada taksonomi media Rudi Bretz (1971) dalam Munadi (2008:52), yaitu termasuk dalam kategori media visual-gerak. Sehubungan dengan hal tersebut, menurut kerucut pengalaman Dale (1969) dalam Munadi (2008:19), pengetahuan yang diserap oleh siswa melalui unsur visual (diam/gerak) hanya sekitar 30%. Hal tersebut terjadi karena siswa hanya melibatkan indera penglihatannya (visual), tidak mengalami atau melakukannya secara langsung yang dapat melibatkan berbagai indera yang lainnya. Dengan mengalami secara langsung, maka pengetahuan yang didapatkan bisa lebih optimal. Hal tersebut sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh James L. Mursell bahwa belajar yang sukses (*successful learning*) adalah belajar dengan mengalaminya sendiri secara langsung (Munadi, 2008:19).

Penelitian mengenai efektifitas multimedia animasi menghasilkan temuan yang beranekaragam. Menurut Koroghlanian dan Klein (2004), efektifitas animasi terhadap pembelajaran memang beragam, tergantung pada fungsi dari animasi itu sendiri serta karakteristik pembelajar. Menurut Sukmana (2008) animasi memiliki tiga fungsi dalam pembelajaran yaitu, a. mengarahkan perhatian siswa pada aspek penting dari materi yang dipelajarinya, b. mengajarkan pengetahuan prosedural, dan c. penunjang belajar siswa dalam melakukan proses kognitif. Ditinjau dari sudut pandang karakteristik pembelajar, ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar, diantaranya gaya belajar siswa (Sukmana, 2008).

Gaya belajar siswa merujuk pada modalitas belajar yang dimilikinya. Para ahli gaya belajar mengidentifikasi tiga modalitas utama dalam belajar yaitu, auditori, visual, dan kinestetik. Beberapa siswa belajar secara optimal dengan cara mendengar (auditif), sedangkan siswa lainnya lebih senang belajar dengan cara melihat (visual). Menurut De Porter & Hernacki (2000), informasi akan diingat dengan baik jika adanya asosiasi indera, terutama asosiasi antara indera penglihatan dan pendengaran. Multimedia pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini, hanya disertai unsur gambar (visual) tanpa disertai unsur suara (audio). Hal tersebut diduga mempengaruhi tingkat penguasaan keterampilan berpikir kritis siswa yang kurang optimal pada kedua kelas penelitian. Hal ini sejalan dengan teori Paivio (1969) tentang *dual-coding theory*, dimana pembelajar akan lebih optimal dalam menerima informasi jika melibatkan asosiasi antara indera penglihatan (visual) dengan pendengaran (auditori). Pengalaman yang melibatkan berbagai macam indera seperti indera penglihatan,

pendengaran, peraba, pengecap, atau gerakan umumnya sangat jelas dalam ingatan. Hal ini sejalan dengan penemuan Edgar Dale (1969) dalam Kerucut Pengalaman Dale (*Dale's Cone Experience*) yang mengemukakan bahwa, siswa yang diberikan pengalaman secara lebih nyata (konkrit), dengan mengalami atau melakukan pembelajaran secara langsung, akan mendapatkan pengalaman yang lebih bermakna dan tersimpan lebih lama dalam ingatan mereka. Hal ini sejalan juga dengan pendapat yang dikemukakan oleh James L. Mursell bahwa, belajar yang sukses (*successful learning*) adalah belajar dengan cara mengalaminya sendiri secara langsung (Munadi, 2008:19). Sedangkan bagi siswa yang memiliki modalitas kinestetik, mereka merasa lebih optimal jika belajar dengan cara melakukan sesuatu (*learn best by doing*). Meskipun setiap individu dapat belajar dengan menggunakan ketiga modalitas tersebut, namun para ahli teori gaya belajar menyatakan bahwa masing-masing individu memiliki pintu masuk sensori yang dominan. Informasi akan lebih mudah diterima jika diberikan dengan cara yang konsisten dengan kecenderungan modalitas belajarnya (Lever-Duffy *et al.*, 2003).

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu bekal siswa untuk meraih masa depan dan kehidupannya. Dengan adanya penelitian ini diharapkan siswa dapat menerapkan keterampilan berpikir kritis mereka dalam kehidupan sehari-hari pada berbagai konteks kehidupan. Selain itu diharapkan pula alur proses berpikir yang terbuka dan masuk akal lebih berkembang pada diri siswa.

Secara umum, hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian yang menyatakan bahwa animasi membantu meningkatkan pembelajaran siswa (Rieber,

1990 dalam Sukmana, 2008). Namun, sampai saat ini sulit untuk menentukan apakah gerakan dari animasi memperkuat pengkodean dua arah (*Dual-Coding Theory*). Teori *dual-coding* mengemukakan bahwa memori terdiri atas dua kode terpisah namun saling berhubungan untuk memproses informasi, yaitu kode verbal dan visual. Sistem verbal dan visual dapat diaktifkan secara independen, tetapi ada hubungan satu sama lain antara kedua sistem yang menyebabkan adanya pengkodean informasi dua arah (Paivio, 1991).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, hasil penelitian relevan yang dilakukan oleh peneliti lain, serta didukung teori tentang multimedia dan berbagai referensi yang terkait, diketahui bahwa penguasaan keterampilan berpikir kritis siswa yang belajar melalui multimedia ilustrasi statis cenderung sama dengan siswa yang belajar melalui multimedia animasi. Hasil tersebut tidak sesuai dengan hipotesis penelitian yang diajukan. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan penguasaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan multimedia ilustrasi statis dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan animasi pada materi sistem reproduksi manusia.

3. Respons Siswa Terhadap Pembelajaran melalui Multimedia Ilustrasi Statis dan Animasi pada Materi Sistem Reproduksi Manusia

Berdasarkan hasil analisis angket, secara umum baik di kelas eksperimen 1 maupun eksperimen 2, hampir semua siswa menyetujui bahwa biologi adalah pelajaran yang cukup mudah (77%), meskipun masih ada beberapa siswa yang menganggap bahwa biologi adalah pelajaran yang cukup sulit (23%). Hal ini diduga terjadi karena sebelum penelitian, siswa telah dibiasakan melakukan pembelajaran biologi dengan menggunakan multimedia pembelajaran, baik multimedia pembelajaran statis maupun dinamis. Multimedia pembelajaran memudahkan siswa dalam memahami informasi yang disampaikan, terutama informasi yang berkaitan dengan mekanisme atau proses (Stith: 2004:181).

Secara umum, hampir semua siswa baik di kelas eksperimen 1 (95%) maupun eksperimen 2 (93%) menyetujui bahwa, ketika melakukan pembelajaran biologi di kelas, guru membutuhkan multimedia pembelajaran untuk membantu menjelaskan konsep-konsep yang bersifat abstrak dan menjelaskan mekanisme atau proses. Siswa juga menyetujui bahwa dengan adanya multimedia pembelajaran, mereka menjadi semakin termotivasi untuk belajar, proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan tidak monoton. Faktor motivasi sangat berpengaruh terhadap hasil belajar yang diperoleh (Djamarah, 2002).

Berdasarkan hasil pengolahan angket, hampir semua siswa baik di kelas eksperimen 1 (81%) maupun eksperimen 2 (77%), pernah dan terbiasa menggunakan komputer dalam kehidupan sehari-hari baik ketika mendapatkan pembelajaran biologi, mengerjakan tugas maupun praktikum komputer.

Pengalaman belajar siswa dengan menggunakan komputer, menjadi bekal mereka ketika mendapatkan pembelajaran berbasis multimedia.

Secara umum, hampir semua siswa baik di kelas eksperimen 1 (98%) maupun eksperimen 2 (100%), menyetujui bahwa dengan diterapkannya pembelajaran berbasis multimedia, konsep sistem reproduksi pada manusia menjadi lebih jelas, nyata (konkrit), dan mudah untuk dipahami. Hal ini sejalan dengan pendapat Stith (2004:181) yang mengemukakan bahwa multimedia pembelajaran memudahkan siswa dalam memahami informasi yang disampaikan, terutama informasi yang berkaitan dengan mekanisme atau proses.

Berdasarkan hasil analisis angket, baik di kelas eksperimen 1 (95%) maupun eksperimen 2 (94%), hampir semua siswa menyetujui bahwa komponen yang terdapat pada multimedia pembelajaran sangat membantu mereka dalam memahami materi. Komponen-komponen yang terdapat di dalam multimedia seperti audio dan animasi memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran (Mayer, 2005). Sebagian besar siswa juga menyetujui bahwa informasi yang terdapat dalam multimedia pembelajaran mudah dimengerti dan dapat dibaca dengan jelas.

Secara umum, hampir semua siswa baik di kelas eksperimen 1 (92%) maupun eksperimen 2 (86%), menyetujui bahwa pembelajaran berbasis multimedia mendorong mereka untuk berpikir lebih mendalam. Siswa juga setuju bahwa multimedia pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan hasil pengolahan angket, baik di kelas eksperimen 1 (85%) maupun eksperimen 2 (76%), hampir semua siswa menyetujui bahwa pembelajaran berbasis multimedia dapat mengefektifkan komunikasi mereka dengan guru. Pembelajaran berbasis multimedia memungkinkan siswa berinteraksi dengan bahan ajar dan guru secara optimal (Bockholt, West & Bollenbacher, 2003:35; Silberman, 2006 dalam Sunarno, 2009).

Secara umum, hampir seluruh siswa baik pada kelas eksperimen 1 (89%) maupun kelas eksperimen 2 (86%) memberikan tanggapan positif terhadap penerapan multimedia ilustrasi statis dan animasi. Mereka menyetujui bahwa kedua multimedia tersebut cukup baik ketika digunakan sebagai alternatif media untuk menyampaikan materi sistem reproduksi manusia.

4. Wawancara Guru

Tanggapan guru terhadap pembelajaran berbasis multimedia yang diterapkan di kelas XI IPA SMA "X" Bandung cukup bagus. Menurut guru yang bersangkutan, pembelajaran berbasis multimedia memberikan wawasan yang baru bagi siswa-siswi di sekolah tersebut. Pembelajaran berbasis multimedia dapat memudahkan penyerapan informasi, terutama informasi yang berkaitan dengan proses atau mekanisme yang bersifat abstrak (Stith, 2004:181).

Ditinjau dari segi interaksi, motivasi, dan respon siswa, guru mata pelajaran yang bersangkutan menyatakan bahwa PBM dengan multimedia ilustrasi statis tidak jauh berbeda dengan PBM yang menggunakan buku paket sebagai media, dimana siswa hanya dikondisikan untuk membaca. Sedangkan PBM yang menggunakan multimedia animasi lebih meningkatkan interaksi, motivasi, dan

respons siswa karena media tersebut didukung oleh adanya visualisasi berupa gerakan yang lebih dapat menjelaskan suatu proses atau mekanisme tertentu, seperti spermatogenesis dan oogenesis. Visualisasi dalam animasi tersebut memudahkan siswa dalam memahami materi yang diajarkan (Bockholt, *et. al.*, 2003:35; Silberman, 2006; dalam Sunarno, 2009).

Tanggapan guru mengenai kelebihan multimedia ilustrasi statis adalah; a. memudahkan transfer informasi secara langsung, b. cocok diterapkan untuk materi-materi tertentu seperti genetika, c. lebih baik dari segi efisiensi dan efektivitas waktu. Sementara itu, kelebihan multimedia animasi adalah; a. meningkatkan motivasi dan rasa keingintahuan siswa terhadap materi yang disampaikan, b. memudahkan siswa dalam memahami materi karena adanya visualisasi/gerakan, c. bisa diulang (retensi), d. dapat menjelaskan suatu proses/mechanisme dengan lebih baik.

Adapun kekurangan multimedia ilustrasi statis adalah; a. tidak bisa menampilkan visualisasi/gerakan, b. kurang meningkatkan motivasi dan rasa keingintahuan siswa. Kekurangan multimedia animasi; isi/materi yang ditampilkan kurang menyeluruh (komprehensif), sehingga guru dituntut harus bisa menjelaskannya pada saat KBM berlangsung.

Berdasarkan hasil wawancara, hambatan guru dalam menerapkan PBM berbasis multimedia di sekolah antara lain; a. keterbatasan sarana dan prasarana yang terdapat di sekolah, b. keterbatasan guru dalam mengoperasikan alat dan media pembelajaran, c. keterbatasan guru dalam membuat dan menyusun media pembelajaran.

Ditinjau dari segi efektivitas multimedia, menurut guru yang bersangkutan, jenis multimedia yang sebaiknya dikembangkan sehingga bisa diterapkan secara tepat di sekolah adalah jenis media yang disesuaikan, artinya sesuai dengan jenis materi yang akan disampaikan. Multimedia ilustrasi statis lebih cocok jika digunakan untuk menyampaikan materi yang tidak melibatkan banyak proses di dalamnya, contoh; genetika, sedangkan multimedia animasi lebih cocok jika digunakan untuk menyampaikan materi yang melibatkan banyak proses di dalamnya. Animasi dapat meningkatkan pemahaman siswa ketika digunakan dalam kerangka yang konsisten dengan teori kognitif dalam multimedia pembelajaran (Mayer dan Moreno, 2005:87).

