

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi yang menjadi tempat pengambilan data bagi penelitian ini adalah SMAN 1 Cisarua, Kabupaten Bandung Barat. Subjek penelitian terdiri dari 1 kelas XII IPA semester genap tahun ajaran 2012/2013, yang menaungi 28 orang siswa di dalamnya. Dari keseluruhan jumlah siswa tersebut, siswa laki-laki berjumlah 10 orang siswa sedangkan siswa perempuan berjumlah 18 orang.

Alasan dipilihnya siswa kelas XII IPA semester genap untuk penelitian ini adalah karena siswa-siswi pada tingkat tersebut wajib mempelajari konsep bioteknologi, melalui standar kompetensi yang berbunyi “Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas”. Selain itu, siswa-siswi tersebut juga pernah menempuh standar kompetensi dan kompetensi dasar yang diperlukan untuk mempelajari konsep bioteknologi modern subkonsep kloning sel hewan secara terkoneksi. Standar kompetensi dan kompetensi dasar tersebut diantara adalah tentang konsep biologi sel, sistem reproduksi hewan (embriologi), hereditas dan genetika.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Analisis Siswa Pada Konsep Bioteknologi Modern Melalui *Connected Teaching* Berbantuan Multimedia” ini, dirancang dengan menggunakan desain penelitian *The One-Group Pretest-Posttest Design* (Suryabrata, 2010).

Pretest	Perlakuan	Posttest
T ₁	X	T ₁ '

T₁ : Nilai *pretest* siswa di kelas eksperimen (menggunakan *connected teaching* berbantuan multimedia).

- X : Pembelajaran mengenai konsep bioteknologi modern subkonsep kloning sel hewan dengan menggunakan *connected teaching* berbantuan multimedia.
- T_{1'} : Nilai *posttest* siswa di kelas eksperimen (menggunakan *connected teaching* berbantuan multimedia)

Peningkatan kemampuan analisis siswa sebagai pengaruh dari penggunaan strategi *connected teaching* berbantuan multimedia = $T_1 - T_{1'}$. Dengan desain ini maka, penelitian hanya dilakukan pada kelompok sampel yang diberi perlakuan saja. Dengan kata lain, tidak ada kelompok kontrol dalam penelitian ini.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *weak experiment*. Metode penelitian ini dikatakan “*weak*” karena tidak memiliki kelas kontrol untuk mengetahui validitas internal (Suryabrata, 2010). Dengan metode ini, hasil dari perlakuan terhadap kelas eksperimen dapat langsung dilihat dan dibahas, tanpa membandingkannya dengan kelas kontrol.

Metode *weak experiment* ini dipilih karena hanya ada satu kelas XII di lokasi penelitian, yang kondusif untuk dijadikan subjek penelitian. Kegiatan pembelajaran untuk kelas XII di lokasi penelitian, lebih difokuskan pada kegiatan pemantapan untuk menghadapi ujian nasional. Oleh karena itu, dalam pemilihan subjek penelitian pun tidak dilakukan secara random.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional dari variabel-variabel di dalam penelitian yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Analisis Siswa pada Konsep Bioteknologi Modern Melalui *Connected Teaching* Berbantuan Multimedia” ini, dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Peningkatan kemampuan analisis siswa: N-Gain antara nilai *pretest* dan *posttest* yang dijarang melalui instrumen *pretest-posttest* berupa soal-soal pilihan ganda beralasan yang seluruhnya berjenjang kognitif C4 (analisis) menurut taksonomi Bloom revisi (Anderson *et al.* 2010) dan dengan level

analisis yang berbeda-beda. Level analisis yang digunakan terdiri dari level analisis elemen, level analisis hubungan dan level analisis organisasi prinsip. N-Gain diukur secara keseluruhan maupun perlevel analisis.

- 2) Konsep Bioteknologi Modern: konsep mengenai salah satu contoh bioteknologi modern, yakni proses kloning sel hewan. Kloning sel hewan termasuk bioteknologi modern karena dalam metodenya terdapat rekayasa teknik guna menghasilkan replika genetis, anatomis dan morfologis dari seekor hewan dengan metode transfer inti sel somatis pada sel telur yang telah dihilangkan intinya.
- 3) *Connected Teaching*: yaitu suatu strategi pembelajaran yang menghubungkan konsep yang sedang dipelajari dengan konsep-konsep lainnya yang relevan. Langkah pembelajaran yang dilakukan, dimulai dengan penyampaian informasi mengenai proses kloning yang menghasilkan domba Dolly, kemudian dilakukan penghubungan konsep antara kloning sel hewan dengan biologi sel, genetika, sistem reproduksi (embriologi hewan) dan hereditas, terakhir dilakukan pembentukan konsep secara utuh mengenai kloning sel hewan.
- 4) Multimedia: yang dimaksud multimedia dalam penelitian ini adalah media-media pembelajaran yang terdiri dari slide presentasi (yang telah disiapkan oleh peneliti), *virtual lab* tentang kloning tikus yang dikembangkan oleh *University of Utah*, video dokumenter tentang bioteknologi, video animasi tentang perbedaan antara pembelahan mitosis dan meiosis, video animasi tentang proses pengkloningan domba yang menghasilkan domba Dolly, video animasi mengenai proses sintesis protein serta video animasi tentang embriologi manusia, yang digunakan secara terpadu guna mendukung aktivitas *connected teaching*. Media-media tersebut ada yang sudah dimodifikasi oleh peneliti, yakni dengan disisipkannya beberapa pertanyaan di dalamnya, agar dapat merangsang aktivitas berfikir siswa secara analitis dan terkoneksi dan adapula yang tidak dimodifikasi.
- 5) Ketepatan media yang digunakan: persentase jumlah siswa yang mampu meraih N-Gain yang melebihi atau sama dengan N-Gain yang diharapkan

berdasarkan pengaruh multimedia pembelajaran dalam aktivitas *connected teaching* yang dilaksanakan.

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian untuk mengetahui peningkatan kemampuan analisis siswa pada konsep bioteknologi modern subkonsep kloning sel hewan melalui *connected teaching* berbantuan multimedia ini, dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Persiapan

Dalam kegiatan persiapan dilakukan berbagai hal, antara lain:

- a. Identifikasi masalah yang akan diteliti beserta variabel-variabelnya,
- b. Penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang sesuai dengan masalah yang diteliti,
- c. Penyusunan instrumen penelitian berupa soal *pretest-posttest* yang sesuai dengan tujuan pembelajaran khusus pada RPP,
- d. *Judgement* instrumen penelitian dan RPP yang telah dibuat kepada dosen pembimbing,
- e. Uji coba instrumen dan RPP di kelas uji coba, yakni 1 kelas XII IPA yang lain di lokasi penelitian,
- f. Evaluasi dan revisi RPP serta instrumen bersama dosen pembimbing berdasarkan hasil uji coba di kelas uji coba,
- g. Persiapan pelaksanaan RPP dan penggunaan instrumen di kelas eksperimen yang menjadi subjek penelitian.

2. Pelaksanaan Pembelajaran

Berdasarkan hasil evaluasi dan revisi RPP serta instrumen penelitian yang telah dilakukan pada tahap persiapan, maka tahap-tahap pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen dilaksanakan dalam 2 kali pertemuan dan dengan urutan sebagai berikut:

a. Pertemuan I

- 1) Sebelum kegiatan pembelajaran dilakukan, siswa diminta untuk mengisi soal *pretest*.

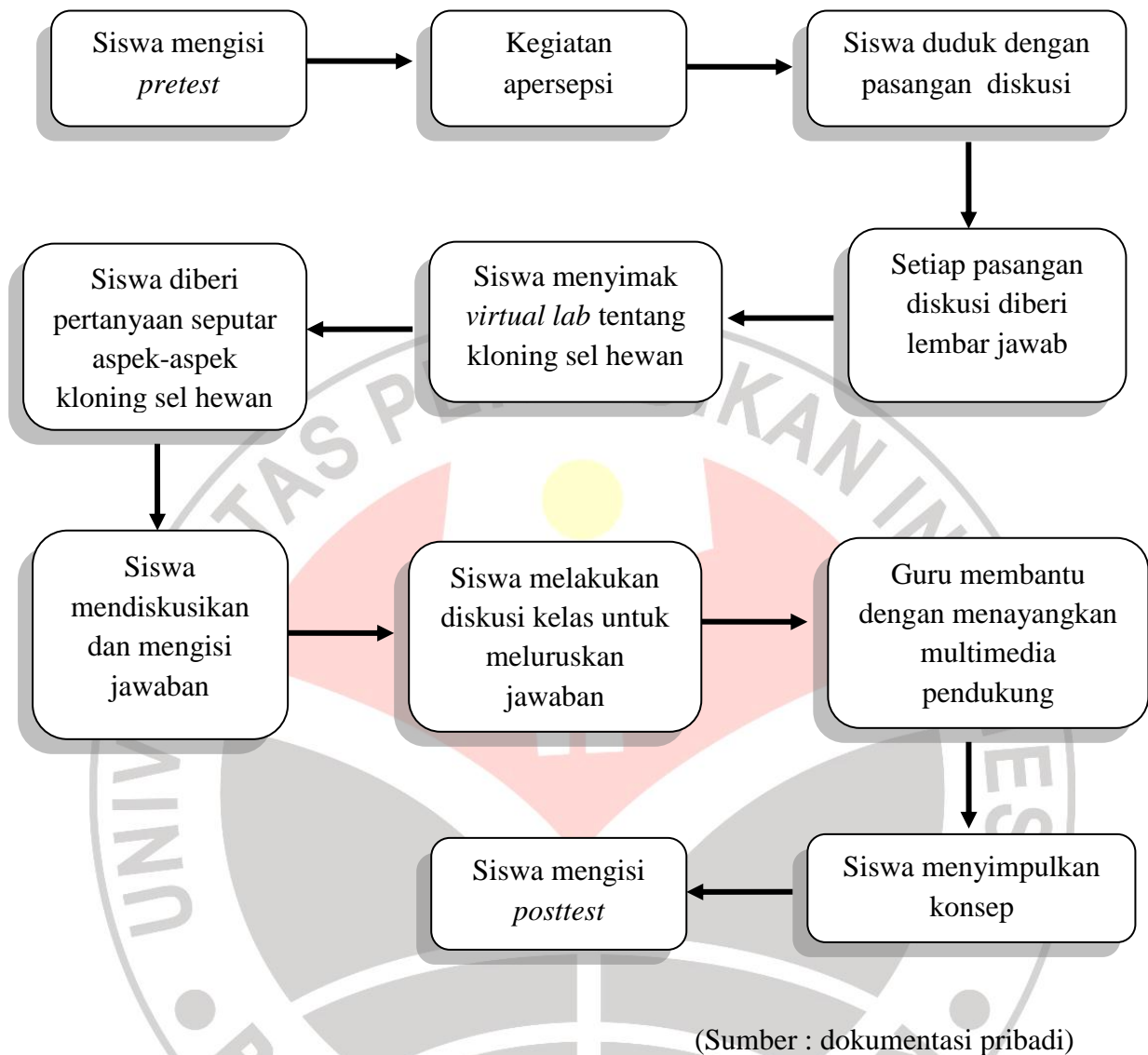
- 2) Kegiatan pembelajaran dimulai dengan apersepsi untuk menarik perhatian siswa, menimbulkan motivasi belajar pada siswa, menggali pengetahuan awal siswa dan mengaitkan konsep yang akan diajarkan dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Pada kegiatan ini juga disajikan informasi mengenai proses kloning yang menghasilkan domba Dolly.
- 3) Siswa duduk berpasangan dengan temannya guna mendiskusikan jawaban-jawaban pertanyaan yang akan diberikan oleh guru mengenai aspek-aspek yang berhubungan dengan kloning sel hewan. sistem diskusi ini sama dengan metode *Think pair Share*. Tak lupa tiap pasangan siswa diberi selembar kertas untuk menuliskan jawaban dari pertanyaan yang akan diberikan oleh guru.
- 4) Pada kegiatan inti, guru pertama-tama menampilkan *virtual lab* mengenai proses kloning sel hewan dengan metode transfer inti sel. Guru mengulangi tayangan tersebut sekali lagi, kemudian memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada siswa seputar metode yang ditunjukkan dalam *virtual lab* tersebut yang berkaitan dengan konsep biologi yang lain, seperti biologi sel, sistem reproduksi (embriologi hewan), genetika dan hereditas.
- 5) Siswa mengisi jawaban secara berpasangan pada lembar yang bertuliskan “jawaban sebelum diskusi”. Jawaban tersebut akan dibahas pada pertemuan selanjutnya melalui diskusi kelas.

Total multimedia yang digunakan dalam pembelajaran yaitu sebanyak 7 buah, yang terdiri dari 1 *virtual lab* sebagai multimedia pembelajaran yang utama, 5 video animasi serta 1 slide presentasi sebagai multimedia pendukung. Pada pertemuan I hanya ditayangkan *virtual lab*, slide presentasi dan dua video animasi saja, yakni animasi tentang refleksi pemanfaatan bioteknologi di berbagai bidang dewasa ini serta video animasi mengenai proses kloning sel hewan yang menghasilkan domba Dolly. Sisanya ditayangkan pada pertemuan II.

b. Pertemuan II

- 1) Kegiatan pembelajaran pada pertemuan II juga diawali dengan apersepsi untuk menarik perhatian siswa, menimbulkan motivasi belajar pada siswa dan mengaitkan konsep yang akan diajarkan dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya.
- 2) Siswa kembali duduk bersama rekan diskusinya seperti pada pertemuan pertama. Lalu guru memberikan kertas jawaban mereka masing-masing untuk diisi kembali oleh jawaban yang benar hasil diskusi kelas.
- 3) Guru menampilkan kembali tayang *virtual lab* tentang proses kloning seekor tikus beserta pertanyaan-pertanyaan yang diajukan mengenai hal tersebut seperti pada pertemuan pertama.
- 4) Pada kegiatan inti, siswa diajak untuk melakukan diskusi kelas guna membahas jawaban yang benar dari pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukan oleh guru mengenai aspek-aspek yang berhubungan dengan proses kloning sel hewan. Siswa kemudian menuliskan jawaban yang benar di lembar bertajuk “Jawaban Setelah diskusi”.
- 5) Guru membantu memperjelas konsep dengan menampilkan multimedia-multimedia pendukung, agar siswa dapat berpikir secara analitis dan terkoneksi.
- 6) Setelah diskusi kelas selesai, siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan konsep yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran secara keseluruhan dari pertemuan I hingga pertemuan II.
- 7) Terakhir, siswa diminta untuk mengisi soal *posttest* sebagai evaluasi kegiatan pembelajaran.

Secara singkat, langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang telah diuraikan diatas, dapat dilihat pada diagram alur berikut ini.



Gambar 3.1

Diagram Alur Proses Pembelajaran

Pembelajaran yang menghubungkan konsep kloning sel hewan dengan cabang ilmu biologi lain yang relevan ini, pada subjek penelitian yang merupakan siswa-siswi kelas XII IPA semester genap, dilakukan berdasarkan pengalaman siswa-siswi tersebut dalam menempuh berbagai standar kompetensi dan kompetensi dasar mengenai konsep biologi sel, sistem reproduksi (embriologi hewan), genetika dan hereditas. Sehingga diharapkan pengalaman tersebut dapat menjadi modal dasar dalam menempuh pembelajaran yang analitis dan terkoneksi

tentang kloning sel hewan ini. Kompetensi-kompetensi dasar yang dimaksud, diuraikan dalam Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1

Kompetensi yang Diperlukan Untuk Mempelajari Konsep Kloning Sel Hewan
Secara Analitis dan Terkoneksi

No.	Standar Kompetensi	Kompetensi dasar
1.	Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan	Mendeskripsikan komponen kimiawi sel, struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan
2.	Menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan/penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada salingtemas	Menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi, kehamilan, dan pemberian ASI serta kelainan/ penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia
3.	Memahami penerapan konsep dasar dan prinsip-prinsip hereditas serta implikasinya pada salingtemas	a. Menjelaskan konsep gen, DNA dan kromosom b. Menjelaskan hubungan gen (DNA) – RNA – polipeptida dan proses sintesis protein c. Menjelaskan keterkaitan antara proses pembelahan mitosis dan meiosis dengan pewarisan sifat d. Menerapkan prinsip hereditas dalam mekanisme pewarisan sifat
4.	Memahami prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada salingtemas	Menjelaskan arti, prinsip dasar, dan jenis-jenis bioteknologi

(BNSP, 2006)

3. Tindak Lanjut

Tindak lanjut yang diambil setelah pembelajaran dilakukan, adalah mengolah data yang diperoleh dan menyusun laporan penelitiannya dalam bentuk skripsi sesuai dengan metode pembahasan yang telah dirancang.

3.6 Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang diperlukan, maka disusunlah instrumen penelitian berupa tes tertulis. Tes tertulis ini terdiri dari 8 soal pilihan ganda beralasan yang kesemuanya merupakan soal berjenjang kognitif C4 (analisis), terkoneksi dengan konsep-konsep biologi lain yang relevan, disesuaikan dengan tujuan pembelajaran khusus yang tertuang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan memiliki level analisis yang berbeda-beda.

Setiap butir soal dapat dijawab dengan skor maksimal 3 poin. Jika siswa menjawab opsi benar, pernyataan alasannya benar, dan hubungan antar keduanya tepat serta bersifat analitis, maka siswa mendapatkan poin 3. Namun jika opsi benar, pernyataan alasan benar namun tidak tepat (tidak analitis), maka siswa mendapat poin 2. Adapun jika hanya opsinya saja yang benar atau pernyataan alasannya saja yang benar, maka siswa mendapat poin 1. dan jika siswa menjawab salah opsi maupun pernyataan alasannya maka siswa mendapatkan poin nol.

Tes tertulis tersebut diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk menjaring kemampuan analisis awal siswa, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan analisis akhir siswa setelah diberi pembelajaran mengenai proses kloning sel hewan dengan menggunakan strategi *connected teaching* berbantuan multimedia. Penggunaan tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda beralasan dimaksudkan untuk memberikan keleluasaan berfikir pada siswa dalam menjawab soal, mengingat kemampuan analisis (C4) merupakan kemampuan kognitif yang cukup tinggi dan memerlukan pemikiran yang mendalam. Sehingga diharapkan dengan adanya keleluasaan tersebut, kemampuan analisis yang mereka miliki dapat dioptimalkan. Esensi soal *pretest* sama dengan soal *posttest*. Kisi-kisi untuk soal *pretest* dan *posttest* ditunjukkan dalam Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2
Kisi-Kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

Nomor Soal	Konsep yang Dihubungkan		Level Analisis
	Konsep 1	Konsep 2	
1	Contoh-contoh bioteknologi	Klasifikasi bioteknologi menjadi bioteknologi modern dan bioteknologi konvensional	Analisis elemen
2	Hereditas	Karakteristik hewan hasil kloning	Analisis organisasi prinsip
3	Biologi sel	Karakteristik sel yang dibutuhkan untuk proses kloning sel hewan	Analisis elemen
4	Biologi sel	Teknik pengkloningan Domba Dolly	Analisis elemen
5	Embriologi hewan	Teknik implantasi embrio hasil kloning	Analisis organisasi prinsip
6	Embriologi hewan	Teknik pemilihan sel telur yang akan digunakan untuk proses kloning	Analisis hubungan
7	Genetika	Tahapan proses kloning sel hewan	Analisis hubungan
8	Hereditas	Karakteristik hewan hasil kloning	Analisis organisasi prinsip

3.7 Proses Pengembangan Instrumen

Instrumen yang terdiri dari 8 butir soal diambil dari 10 butir rancangan soal yang terlebih dahulu dikembangkan melalui penyusunan, *judgement* dan revisi bersama pembimbing. Kesepuluh soal tersebut telah diujicobakan di kelas uji coba, yakni kelas XII IPA yang lain di lokasi penelitian yang sama dan sama-sama sedang mempelajari materi bioteknologi. Instrumen yang digunakan dianalisis tingkat kesukarannya, daya pembedanya, validitas serta reliabilitasnya.

1. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan masalah, sedangkan soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa karena di luar kemampuannya (Arikunto, 2008). Dibutuhkan proporsi yang seimbang antara soal yang sukar, sedang dan mudah.

Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Rumus untuk mencari indeks kesukaran adalah:

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

(Arikunto, 2008)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = jumlah skor siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah skor ideal siswa peserta tes pada item tersebut

Nilai Indeks yang diperoleh diinterpretasikan secara lebih spesifik dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3

Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nilai TK	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2008)

Hasil uji taraf kesukaran terhadap instrumen yang telah disusun adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4

Hasil Uji Taraf Kesukaran Butir Soal

Nomor Soal	Taraf Kesukaran (TK)	Kategori	Nomor Soal	Taraf Kesukaran (TK)	Kategori
1	0,52	Sedang	6	0,25	Sukar
2	0,79	Mudah	7	0,45	Sedang
3	0,35	Sedang	8	0,77	Mudah
4	0,59	Sedang	9	0,44	Sedang
5	0,5	Sedang	10	0,65	Sedang

Tabel 3.4 menunjukkan bahwa sebagian besar (70%) soal yang diuji, memiliki taraf kesukaran sedang. Fakta ini bersesuaian dengan pendapat Arikunto (2008) bahwa soal-soal yang berjenjang kognitif C4 (analisis) dan C3 (aplikasi), termasuk soal yang tingkat kesukarannya sedang. Sementara itu, Soal-soal berjenjang kognitif C1 (ingatan) dan C2 (pemahaman) termasuk soal yang tingkat kesukarannya rendah, sedangkan soal-soal yang berjenjang kognitif C5 (evaluasi) dan C6 (produksi/ konstruksi) termasuk soal yang tingkat kesukarannya tinggi.

2. Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2008). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

(Arikunto, 2008)

Keterangan:

DP = Daya pembeda butir soal

J_A = jumlah skor ideal siswa kelompok atas

J_B = jumlah skor idela siswa kelompok bawah

B_A = jumlah skor siswa kelompok atas yang menjawab soal tersebut dengan betul

B_B = jumlah skor siswa kelompok bawah yang menjawab soal tersebut dengan betul

Nilai DP yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5

Klasifikasi Daya Pembeda Butir Soal

Nilai DP	Kriteria
Negatif	Soal dibuang
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2008)

Berikut adalah hasil uji daya pembeda terhadap instrumen:

Tabel 3.6

Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal

No. Soal	DP	Kategori	No. Soal	DP	Kategori
1	0,67	Baik	6	0,12	Jelek
2	0,24	Cukup	7	0,24	Cukup
3	0,12	Jelek	8	0,26	Cukup
4	0,29	Cukup	9	0,40	Cukup
5	0,29	Cukup	10	0,26	Cukup

3. Validitas

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Untuk mengukur tingkat kevalidan atau kesahihan dari instrumen yang telah dibuat maka dilakukan uji validitas instrumen. Untuk menguji validitas butir soal, digunakan *software* Anatest V4 sesuai prosedur pengolahan data yang telah diatur di dalamnya.

Pengukuran terhadap validitas butir soal menggunakan *software* Anates V4 menghasilkan angka-angka koefisien korelasi (r_{xy}) yang dapat diinterpretasikan sesuai Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7

Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi

(Arikunto, 2008)

Berdasarkan uji validitas instrumen yang telah dilakukan, hasilnya ditunjukkan dalam Tabel 3.8 berikut:

Fatia Indrianti, 2014

PENINGKATAN KEMAMPUAN ANALISIS SISWA PADA KONSEP BIOTEKNOLOGI MODERN MELALUI
CONNECTED TEACHING BERBANTUAN MULTIMEDIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Tabel 3.8
Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	Validitas (r_{xy})	Kategori	Nomor Soal	Validitas (r_{xy})	Kategori
1	0,62	Tinggi	6	0,34	Rendah
2	0,49	Cukup	7	0,54	Cukup
3	0,35	Rendah	8	0,76	Tinggi
4	0,36	Rendah	9	0,68	Tinggi
5	0,48	Cukup	10	0,52	Cukup

4. Reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan (Arikunto, 2008). Uji reliabilitas dilakukan untuk memperoleh gambaran keajegan suatu instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai alat pengumpul data. Instrumen yang baik adalah instrumen yang dapat memberikan data yang ajeg dan sesuai kenyataan. Reliabilitas soal dapat dicari dengan menggunakan *software* Anates V4, sesuai prosedur pengolahan data yang telah diatur di dalamnya.

Dari pengukuran reliabilitas instrumen dengan menggunakan *software* Anates V4, akan didapat nilai koefisien reliabilitas (α), yang dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 3.9

Klasifikasi Reliabilitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
$1,00 \geq \alpha > 0,80$	Sangat Tinggi
$0,80 \geq \alpha > 0,60$	Tinggi
$0,60 \geq \alpha > 0,40$	Cukup
$0,40 \geq \alpha > 0,20$	Rendah
$0,20 \geq \alpha > 0,00$	Sangat Rendah

(Suherman dalam Permatasari, 2011)

Hasil uji reliabilitas instrumen dengan menggunakan *software* Anates V4, menunjukkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,80 yang termasuk kategori tinggi.

Hasil uji tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas ini selanjutnya menjadi dasar pertimbangan bagi peneliti untuk memilih ataupun memperbaiki butir soal yang akan digunakan sebagai instrumen penelitian. Hasil Uji Instrumen secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10

Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Validitas	Reliabilitas	Keputusan
1	Sedang	Baik	Tinggi	Tinggi	Digunakan
2	Mudah	Cukup	Cukup		Digunakan
3	Sedang	Jelek	Rendah		Dibuang
4	Sedang	Cukup	Rendah		Diperbaiki
5	Sedang	Cukup	Cukup		Digunakan
6	Sukar	Jelek	Rendah		Dibuang
7	Sedang	Cukup	Cukup		Digunakan
8	Mudah	Cukup	Tinggi		Dgunakan
9	Sedang	Cukup	Tinggi		Digunakan
10	Sedang	Cukup	Cukup		Digunakan

Berdasarkan hasil uji instrumen, maka soal yang digunakan adalah soal nomor 1, 2, 5, 7, 8, 9 dan 10 serta soal nomor 4 dengan perbaikan validitasnya terlebih dahulu. Total jumlah soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian adalah 8 butir soal.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui proses pembelajaran secara langsung di kelas kepada siswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini. Tahapan pengumpulan data yang dilakukan, adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan soal *pretest* pada kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan analisis siswa sebelum proses pembelajaran.
- 2) Memberikan perlakuan, yakni pembelajaran mengenai konsep kloning sel hewan menggunakan *connected teaching* berbantuan multimedia kepada kelas eksperimen.
- 3) Memberikan soal *posttest* kepada kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan analisis siswa setelah proses pembelajaran.

3.9 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi data hasil *pretest* siswa dan data hasil *posttest* siswa yang dapat menggambarkan kemampuan analisis siswa pada konsep kloning sel hewan yang dihubungkan dengan konsep-konsep biologi lain yang relevan, seperti konsep biologi sel, genetika, hereditas, sistem reproduksi (embriologi hewan) dan konsep dasar bioteknologi. Data yang didapat selanjutnya diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penentuan Skor *Pretest* dan *Posttest*

Skor ditentukan berdasarkan metode *Rights Only*, yakni hanya menghitung jawaban yang bernilai benar saja. Skor *pretest* dan *posttest* setiap siswa ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$S = \sum R$$

Keterangan:

S: Skor siswa

R: Skor yang diperoleh siswa pernomor soal

2. Penentuan Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Penentuan nilai *pretest* dan *posttest* didasarkan pada skor yang diperoleh siswa. Rumus untuk mengubah skor total menjadi nilai adalah:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{Skor total (maksimal)}} \times 100$$

3. Pengelompokan Siswa Berdasarkan Nilai

Oleh karena soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini seluruhnya berjenjang kemampuan kognitif C4 (analisis), dengan level analisis yang berbeda-beda, maka nilai yang diperoleh tidak bisa dibandingkan dengan KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Tingkat kesulitan soal berjenjang kognitif C4 berbeda dengan soal-soal berjenjang kognitif C1, C2, C3, C5 maupun C6 yang biasa digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Untuk mengukur penguasaan konsep siswa atau untuk sebuah tes formatif, jenis-jenis soal yang biasa digunakan adalah soal berjenjang kognitif C1 hingga C6 dengan proporsi yang seimbang.

Kendati demikian, nilai yang diperoleh masing-masing siswa pada *pretest* atau *posttest* dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori, yakni nilai *pretest/posttest* yang tergolong rendah, nilai *pretest/posttest* yang tergolong sedang dan nilai *pretest/posttest* yang tergolong tinggi, berdasarkan rentang nilai tertentu. Proses penentuan patokan bagi masing-masing kategori nilai tersebut adalah, sebagai berikut:

- 1) Mengurutkan nilai siswa dari yang tertinggi hingga terendah
- 2) Menentukan rentang antara nilai tertinggi dengan nilai terendah
- 3) Membagi rentang nilai siswa ke dalam 3 Kelas interval (dengan panjang masing-masing kelas interval sama). Ketiga kelas interval tersebut terdiri dari kelas interval untuk nilai yang tergolong rendah, kelas interval untuk nilai yang tergolong sedang dan kelas interval untuk nilai yang tergolong tinggi.

- 4) Mengklasifikasikan nilai masing-masing siswa pada kriteria yang sudah ditentukan.

Dari hasil pengelompokan ini, dapat diketahui presentase jumlah siswa yang tergolong meraih nilai yang rendah, sedang maupun tinggi serta perbedaan presentase tersebut antara hasil *pretest* dan *posttest*.

4. Perhitungan N-Gain

Nilai N-Gain dihitung untuk melihat kadar peningkatan kemampuan analisis yang dicapai tiap siswa setelah perlakuan. N-Gain adalah Gain ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{T_2 - T_1}{I_s - T_1}$$

(Hakke dalam Ilmiati, 2010)

Keterangan:

$\langle g \rangle$: N-Gain

T_1 : Nilai/ skor *pretest*

T_2 : Nilai/ skor *posttest*

I_s : Nilai/ skor maksimal *pretest/posttest*

Nilai N-Gain yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 3.11

Klasifikasi Nilai N-Gain

Nilai N-Gain ($\langle g \rangle$)	Klasifikasi	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi	Diharapkan
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang	
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	Tidak diharapkan

(Hakke dalam Ilmiati, 2010)

5. Uji Normalitas N-gain

Uji normalitas N-Gain dilakukan untuk mengetahui apakah data N-gain yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Kormogorov-Smirnov, dengan penghitungan melalui program komputer SPSS 16.0. Adapun ketentuannya adalah, jika hasil perhitungan (*sig*) lebih besar dari alfa (α) = 0,05 maka data berdistribusi normal. Namun, jika hasil perhitungan (*sig*) lebih kecil dari alfa (α) = 0,05 maka data berdistribusi tidak normal.

Uji normalitas dilakukan terhadap N-Gain keseluruhan, N-gain rata-rata untuk soal berlevel analisis elemen, N-gain rata-rata untuk soal berlevel analisis hubungan dan N-gain rata-rata untuk soal berlevel analisis organisasi prinsip.

6. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas, maka dilakukanlah uji hipotesis terhadap rata-rata N-Gain secara keseluruhan maupun rata-rata N-Gain pada setiap level analisis soal. Uji hipotesis yang digunakan adalah *t-test one sampel* (uji-t satu sampel) untuk rata-rata tunggal dengan bantuan *software* SPSS 16.0. Uji ini dipilih karena berdasarkan uji normalitas yang dilakukan sebelumnya, semua data yang diuji berdistribusi normal (Hardjodipuro, 1988).

Hipotesis yang diuji adalah Hipotesis nol (H_0) yang berbunyi, “rata-rata N-Gain hitung adalah sama dengan 0,3”. Sedangkan hipotesis tandingannya (H_1) berbunyi: “rata-rata N-Gain hitung tidaklah sama dengan 0,3”. Kriteria ujinya adalah tolak H_0 , jika nilai sig. yang muncul pada *output* hasil perhitungan SPSS 16.0 lebih kecil dari alfa (α) = 0,05.

7. Menyimpulkan Kategori Peningkatan Kemampuan Analisis Siswa

Peningkatan kemampuan analisis siswa sebagai hasil belajar dalam penelitian ini, dapat dikategorikan berdasarkan jumlah siswa yang meraih N-Gain yang diharapkan. Menurut Suryosubroto (2010), hasil belajar

siswa dinyatakan baik apabila sekurang-kurangnya 85% dari seluruh siswa memenuhi kriteria ketuntasan belajar. Namun, jika ketuntasan belajar hanya mencapai 75% (kisaran $\frac{3}{4}$) dari seluruh siswa, maka hasil belajar dikatakan cukup. Sementara itu, jika ketuntasan yang dicapai kurang dari 60%, maka hasil belajar dinyatakan kurang. Kategorisasi tersebut dapat dijabarkan dalam Tabel 3.12 di bawah ini.

Tabel 3.12

Kategorisasi Peningkatan Kemampuan Analisis Siswa

Kategori	Jumlah Siswa yang mencapai N-Gain yang diharapkan (%)
Baik	$n \geq 85\%$
Cukup	$60\% \leq n < 85\%$
Kurang	$n < 60\%$

Ket: n = jumlah siswa

(Suryosubroto, 2010)