BAB III
METODE PENELITIAN

A. Definisi Operasional

Adapun beberapa persepsi istilah yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Meningkatkan kemampuan menganalisis siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan menganalisis yang ditingkatkan melalui pembelajaran yang meggunakan media model pembentukan urin, lalu dilihat apakah terdapat peningkatan atau tidak. Adapun kemamapuan menganalisis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan menganalisis yang dikemukakan oleh Anderson *et. al.*, (2001) meliputi tiga indikator yaitu membedakan (*differentiating*), mengorganisasikan (*organizing*) dan menghubungkan (*attributting*). Kemampuan menganalisis pada siswa ini akan diukur melalui soal-soal uraian kasus pada ranah kognitif C4 (menganalisis) berjumlah total 16 soal dengan beragam dimenasi pengetahuan seperti faktual, konseptual dan metakognitif yang diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran untuk mengukur peningkatan kemampuan menganalisis siswa.
2. Pembelajaran konsep Sistem Ekskresi yang menggunakan media model pembentukan urin yang dimaksud dalam penelitian ini yakni pembelajaran mengenai materi sub bab struktur, fungsi dan proses pembentukan urin serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada ginjal manusia, dimana dalam proses pembelajarannya digunakan metode demonstrasi media model pembentukan urin yang telah dibuat. Sementara itu untuk mengukur respon siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan media model pembentukan urin dalam meningkatkan kemampuan menganalisis siswa ini, menggunakan angket penelitian tertutup dengan respon “ya”, “tidak” untuk diisi oleh siswa.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode eksperimen lemah (*weak eksperimental*) atau pra eksperimen (*pre experimental*). Disebut eksperimen lemah atau pra eksperimen, karena tidak ada penyamaan karakterisktik (*random*) dan tidak ada pengontrolan variabel (Sukmadinata, 2008:208).

C. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pre Test–Post Test Design* yakni dengan cara melakukan pengukuran di depan (*pre-test*) sebelum adanya perlakuan (*treatment*) dan setelah itu dilakukan pengukuran lagi (*post-test*) (Noor, 2011).

Pada desain ini, hanya digunakan satu kelompok sebagai sempel penelitian. Pertama-tama pengukuran awal (*pre-test)* pada satu sempel penelitian dilakukan, kemudian diberikan perlakuan tertentu yaitu serangkaian pembelajaran dengan menggunakan media model berupa alat peraga yang menunjukkan terjadinya proses pembentukan urin yang telah dibuat dengan cara didemonstrasikan oleh guru. Setelah itu pengukuran dilakukan lagi untuk yang kedua kalinya (*post-test*). Adapun *One Group Pre Test–Post Test Design* dapat dijelaskan melalui Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1. *One group pre test –post test design*

Kelompok	***Pre-test***	**Variabel terikat**	***Post-Test***
A	O_1	X	O_2

Keterangan:
Pada desain ini tidak ada kontrol.
X = Rangkaian pembelajaran yang menggunakan media model pembentukan urin
O_1 = Pengukuran awal kemampuan menganalisis pada siswa (*pre-test*) menggunakan soal tes uraian kasus
O_2 = Pengukuran akhir kemampuan menganalisis pada siswa (*post-test*) menggunakan soal tes uraian kasus

D. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini merupakan satu kelas XI IPA SMA semester genap tahun ajaran 2015/2016 di salah satu SMA Negeri di Cimahi yang

akan mempelajari materi sistem ekskresi dengan jumlah siswa 38 orang. Pengambilan sampel tidak dilakukan secara acak, tetapi menerima keadaan subjek sesuai dengan pengelompokkan kelas yang telah ditentukan oleh sekolah.

E. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 16-19 Mei di SMA Negeri 1 Cimahi, Jalan Pacinan no.22 A, Cimahi Tengah, Kota Cimahi, Jawa Barat.

F. Prosedur Penelitian

Proses penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama yakni tahap persiapan, tahap pelaksanaan sampai tahap akhir atau penyelesaian yang dapat dijelaskan melalui bagan alur penelitian pada Gambar 3.6.

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan dibagi menjadi dua, yakni tahap pendahuluan dan tahap perancangan dan penyusunan. Adapun tahapan-tahapannya meliputi beberapa langkah sebagai berikut:

a. Studi kepustakaan yang relevan tentang konsep-konsep materi sistem ekskresi SMA kelas XI sesuai tuntuan Kurikulum KTSP, yakni mengkaji konsep-konsep yang perlu dikuasai siswa dalam materi sistem ekskresi khususnya pada sub bab struktur, fungsi, dan proses pembentukan urin serta kelainan/penyakit yang dapat terjadi pada ginjal manusia.

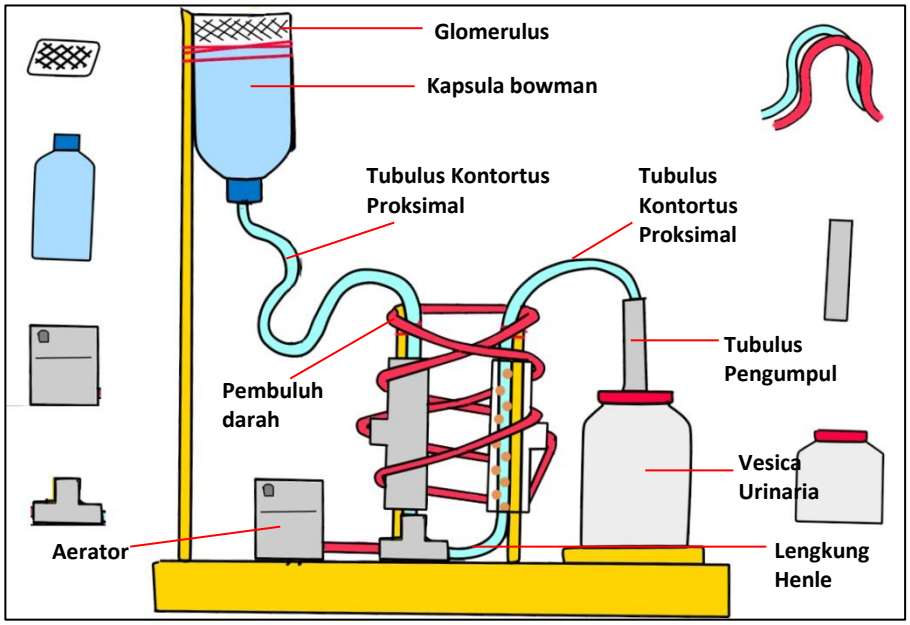
b. Observasi ke sekolah, yakni berkomunikasi dengan guru mata pelajaran Biologi yang bersangkutan mengenai karakteristik siswa, jadwal penelitian yang diberikan, ketersediaan sarana prasarana sekolah, dll.

c. Perancangan dan realisasi media pembelajaran sistem ekskresi, yakni berupa media model pembentukan urin pada sistem ekskresi manusia. Media dibuat dan diuji coba sebelum dipakai

dalam pembelajaran. Adapun langkah-langkah pembuatan media meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

1) Perancangan media, meliputi beberapa tahap:
   a. Mendesain media yang akan dibuat;
   b. Perincian dan pengumpulan alat bahan yang diperlukan;
   c. Pembuatan media sesuai dengan desain dan alat bahan yang telah dirancang.

   Berikut skema rancangan media model pembentukan urin dapat dilihat pada Gambar 3.1.



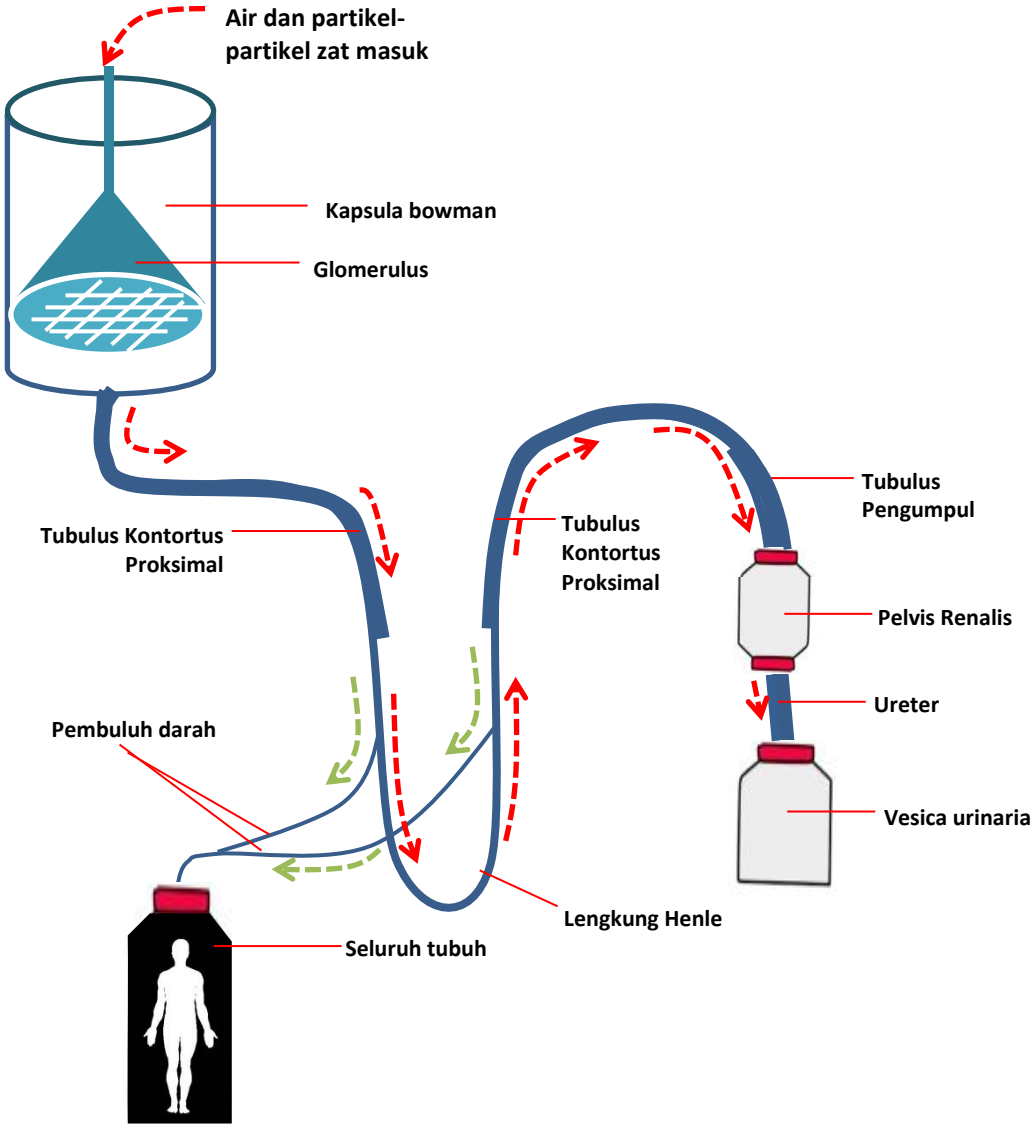
Gambar 3. 1. Skema rancangan media model pembentukan urin. Aerator digunakan untuk membantu menambah tekanan saat terjadinya proses reabsorpsi.
(Dokumentasi Pribadi, 2016)

Skema rancangan media model pembentukan urin yang telah dibuat seperti pada Gambar 3.1, direalisasikan. Namun pada kenyataannya, masih mengalami beberapa kendala seperti penggunaan aerator ke dalam media untuk memperjelas proses reabsorpsi yang masih terbilang sulit. Sehingga, pada tahap ini rangkaian media masih dalam bentuk yang sederhana (Gambar 3.2.)



Gambar 3. 2. Realisasi pembuatan media yang masih sederhana (Dokumentasi pribadi, 2016)

2) *Judgement* media, dilakukan bersama dosen-dosen yang berkompeten di bidang media. Dalam uji coba ini masih terdapat banyak hal yang perlu diperbaiki dari media yang telah dibuat terutama mengenai beberapa konsep materi yang belum dapat dianalogikan secara jelas melalui media tersebut sehingga perlu diberikan inovasi alat maupun bahan yang dapat menunjang kinerja media menjadi lebih baik.
3) Perbaikan media I, memerlukan waktu yang cukup lama karena sulitnya memasukkan konsep-konep tertentu tentang proses pembentukan urin yang perlu ada, seperti: media perlu menunjukkan struktur yang lebih mirip dengan struktur aslinya; media perlu menunjukkan proses filtrasi dan reabsorpsi dengan lebih jelas sehingga dapat menganalogikan proses fisiologi tersebut sebagaimana proses yang terjadi dalam pembentukan urin pada ginjal manusia. Berdasarkan hal tersebut, terdapat beberapa perubahan rancangan media dengan desain yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.

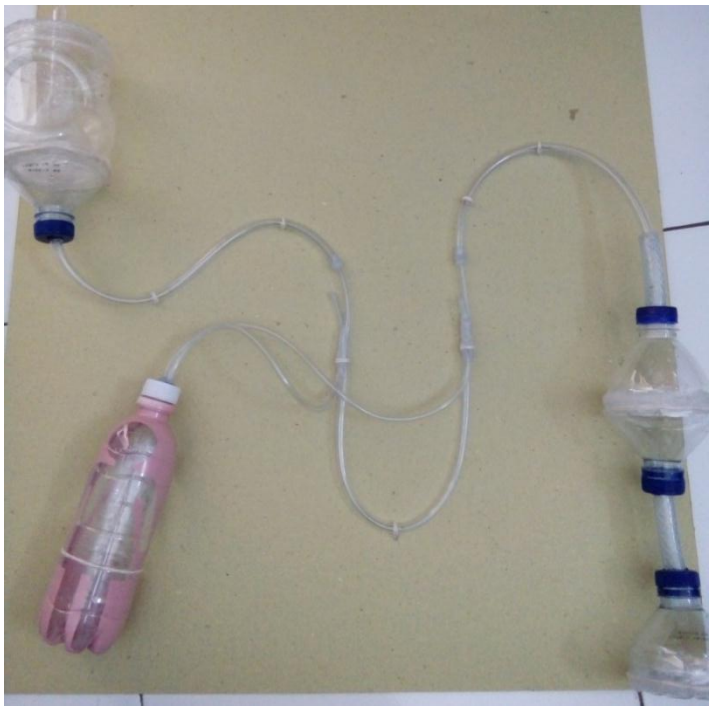


Gambar 3.3. Skema rancangan media setelah dilakukan perbaikan
(Dokumentasi Pribadi, 2016)

Keterangan:
Menunjukkan arah aliran pembentukan urin sampai ke vesica urinaria
Menunjukkan arah aliran air yang kembali diserap oleh tubuh

a. Sel-sel darah, serta partikel lain dianalogikan dengan butiran mute berbagai ukuran dan warna yang berbeda disesuaikan dengan perbandingan ukuran partikel zat tersebut.
b. Glomerulus dianalogikan dengan sebuah corong bening dari bahan kaca
c. Kapsula bowman dianalogikan dengan sebuah toples bening bahan plastik yang tersusun melingkupi corong bening
d. Kontortus Proksimal, Lengkung Henle, Kontortus Distal, Tubulus Pengumpul, Ureter, juga pembuluh darah, merupakan saluran-saluran yang dianalogikan dengan selang transparan bersifal elastis dengan ukuran yang berbeda-beda disesuaikan perbandingannya dengan struktur aslinya.
e. Pelvis Renalis, Vesica Urinaria, dianalogikan dengan sebuah botol transparan.
f. Seluruh tubuh dianalogikan dengan botol transparan yang telah dicat dengan warna hitam, namun di bagian tengah dibentuk gambar manusia yang transparan untuk memudahkan saat proses pengamatan.

Pada tahap perbaikan media ini, terdapat beberapa perubahan dari rancangan skema awal (Gambar 3.1), tanpa mengubah konsep materi yang perlu disampaikan. Pada skema kali ini (Gambar 3.4), beberapa struktur asli dianalogikan dengan lebih mirip sesuai konsep aslinya, meskipun masih menemui beberapa kendala seperti tingkat kebocoran alat yang lebih tinggi.



Gambar 3. 4. Realisasi perbaikan media setelah dilakukan *judgement*. (Dokumentasi pribadi, 2016)

Pada Gambar 3.4., struktur Glomerulus pada nefron dianalogikan dengan sebuah corong bening dari bahan kaca yang dilingkupi dengan toples bening berbahan plastik sebagai penganalogian struktur kapsula Bowman. Sedangkan bagian tubulus-tubulus pada nefron tidak mengalami banyak perubahan dari rangkaian sebelumnya, yakni tetap menggunakan berbagai macam ukuran selang elastis yang transparan. Namun dalam rangkaian ini, ditambahkan pula

penganalogian struktur pelvis renalis, ureter dan vesica urinaria seperti pada skema rancangan media (Gambar 3.3).

Kekurangan dalam realisasi perbaikan media ini, terdapat pada kertas duplek yang tidak terlalu kuat menopang rangkaian media, serta kurang tahan terhadap air sehingga akan mudah basah jika digunakan beberapa kali. Selain itu, kebocoran media masih kerap terjadi saat digunakan dalam peragaan proses pembentukan urin.

4) Uji coba media, dilakukan dengan mengikutsertakan media untuk ditampilkan sebagai karya unggulan mahasiswa dalam kegiatan Expo Biologi - Karya Mahasiswa Unggulan UPI 2016 di Gedung JICA FPMIPA pada tanggal 10-12 Mei 2016 (Lampiran F). Ditampilkannya media model pembentukan urin dalam kegiatan ini mendapatkan respon yang baik serta menambah banyak masukan positif dari berbagai kalangan baik itu dosen, peserta expo lainnya maupun pengunjung sehingga dapat membantu dalam proses perbaikan media pada tahap selanjutnya.
5) Perbaikan media II, berdasarkan beberapa masukan dari hasil uji coba media sebelumnya, dikaji kembali alat atau bahan yang paling tepat untuk menunjang kinerja media tersebut dalam menganalogikan struktur, fungsi, proses pembentukan urin maupun kelainan-kelainan yang dapat terjadi pada ginjal manusia, hingga akhirnya dapat digunakan sebagai media pembelajaran di kelas. Selain itu, media perlu dirancang kembali dengan desain yang lebih rapih dan simpel serta karena media akan sangat sering berinteraksi dengan air, maka digunakan bahan pengganti duplek (rancangan sebelumnya) dengan menggunakan triplek dengan ketebalan 9 mm yang dilapisi lagi dengan bahan yang tidak tembus air.

Karena pertimbangan tersebut, maka berikut adalah rancangan media yang telah diperbaiki (Gambar 3.5).



Gambar 3. 5. Realisasi perbaikan media setelah dilakukan uji coba. (Dokumentasi pribadi, 2016)

Media model pembentukan urin ini menggambarkan satu nefron yang terdiri dari glomerulus yang dilingkupi kapsula bowman beserta tubulus-tubulusnya yang terdiri dari tubulus kontortus proksimal, lengkung Henle, tubulus kontortus distal dan tubulus pengumpul. Media juga dilengkapi dengan pelvis renalis, ureter dan kandung kemih.

Alat ini dapat menganalogikan ketiga proses pembentukan urin yaitu proses filtrasi, reabsorpsi dan augmentasi. Molekul-molekul yang terlibat dalam proses tersebut diantaranya air, ion anorganik, glukosa, asam amino, urea dan molekul-molekul besar (protein dan sel-sel darah). Molekul-molekul ini nantinya akan

dianalogikan dengan menggunakan mute dan gliter dengan beragam bentuk dan ukuran.

1) Filtrasi, yakni penyaringan molekul-molekul besar (seperti protein dan sel darah) yang akan tersaring oleh glomerulus sehingga akan dihasilkan filtrat berupa urin primer. Struktur nefron yang terlibat dalam proses ini adalah glomerulus yang dilingkupi oleh kapsula Bowman. Glomerulus dianalogikan dengan sebuah corong bening dari bahan kaca, yang telah ditutup oleh kain kasa (berfungsi untuk menyaring dalam proses filtrasi), sedangkan kapsula bowman dianalogikan dengan sebuah toples bening bahan plastik yang tersusun melingkupi corong bening yang telah dijelaskan sebelumnya.
2) Reabsorpsi, yakni zat-zat yang masih diperlukan akan diserap kembali oleh tubuh yang prosesnya terjadi di tubulus kontortus proksimal dan lengkung Henle. Struktur ini dianalogikan dengan menggunakan selang transparan yang bersifat elastis dengan ukuran yang berbeda dimana diameter tubulus kontortus proksimal lebih besar dibandingkan dengan diameter pada lengkung Henle. Lengkung Henle dibentuk menyerupai huruf "U" seperti pada struktur aslinya. Pada struktur ini, terdapat jalinan antar selang lengkung Henle dengan selang yang menganalogikan pembuluh darah yang menuju ke seluruh tubuh (selang transparan, elastis, berdiameter paling kecil jika dibandingkan dengan selang lain yang digunakan dalam alat peraga ini). Pada jalinan tersebut, terdapat lubang-lubang kecil yang memungkinkan sebagian air dan partikel yang melewatinya akan bergerak ke dua arah, yakni ke seluruh tubuh atau ke proses selanjutnya yang terjadi pada tubulus kontortus distal. Selang pembuluh darah ini berfungsi untuk mengangkut sebagian air yang mengandung beberapa partikel kecil ke seluruh tubuh yang

dianalogikan dengan menggunakan botol kecil bergambar tubuh manusia sehingga pada proses reabsorbsi ini akan terlihat bahwa tidak semua dari filtrat glomerulus dilanjutkan ke proses augmentasi, melainkan beberapa masuk kembali ke pembuluh darah untuk kemudian diserap kembali oleh tubuh (reabsorpsi).

3) Augmentasi, urin sesungguhnya sudah terbentuk. Prosesnya terjadi di tubulus kontortus distal yang dianalogikan dengan menggunakan selang transparan yang bersifat elastis, berukuran sama seperti pada tubulus kontortus distal. Namun proses ini tidak terlalu bisa ditunjukkan dalam media model ini.
4) Urin sesungguhnya yang sudah terbentuk masuk ke tubulus pengumpul dari berbagai tubulus distal nefron lain dan akan bermuara atau diteruskan ke pelvis renalis, ureter dan terakhir akan ditampung sementara pada kandung kemih. Tubulus pengumpul dianalogikan dengan selang transparan yang berdiameter lebih besar dibanding selang-selang sebelumnya yang telah digunakan, lalu disambungkan ke pelvis renalis yang dianalogikan dengan menggunakan botol air mineral yang disusun sedemikian rupa membentuk sebuah rongga yang disambungkan lagi ke ureter (selang dengan ukuran yang sama seperti pada tubulus pengumpul) yang akan bermuara pada kandung kemih berupa potongan botol mineral.

1) Cara Menggunakan

Media ini dapat didemonstrasikan dengan cara:

a) Menyiapkan sejumlah air yang sudah tercampur dengan partikel-partikel (mute dan serbuk gliter yang berbeda ukuran)

b) Sejumlah air tersebut beserta campurannya dimasukkan ke dalam bagian glomerulus (corong terbalik) secara perlahan. Air dan beberapa partikel kecil akan tampak lolos dari saringan corong, dan mengalir ke bagian selang-selang.

c) Pergerakan air dan partikel-partikelnya diamati, sebagian ada yang mengalir ke seluruh tubuh, sedangkan sebagian lagi akan mengalir ke bagian kandung kemih (Gambar 3.3).

2) Keunggulan Media

Berdasarkan pembuatan media yang telah meliputi beberapa tahap perbaikan, terdapat beberapa keunggulan model tersebut yakni:

a) Dapat didemonstrasikan

b) Dapat membantu mengkonkritkan atau menganalogikan konsep-konsep Biologi yang dirasa abstrak, lebih tepatnya pada pembelajaran Sistem Ekskresi sub bab struktur dan fungsi nefron, serta proses pembentukan urin.

c) Ramah lingkungan karena menggunakan barang-barang daur ulang

d) Alat peraga ini dikemas dalam kotak kit, sehingga terlihat lebih simple dan dapat dibawa dengan mudah.

3) Potensi Pembentukan Kemampuan Menganalisis

Media pembelajaran yang telah dirancang, berpotensi untuk menambah kemampuan menganalisis pada siswa karena media ini didemonstrasikan, dan dalam proses belajar siswa melakukan kegiatan pengamatan proses yang terjadi, sehingga melalui penganalogian struktur, fungsi dan proses dalam media membuat siswa perlu memiliki kemampuan-kemampuan menganalisis membedakan, mengorganisasikan,

dan menghubungkan. Adapun potensi pembentukan kemampuan menganalisis ini juga dapat muncul karena dalam pembelajaran siswa diberikan beberapa arahan pertanyaan oleh guru seperti dalam hal mendiagnosa suatu kelainan yang dapat muncul dalam sistem Ekskresi, model dapat diperagakan dalam kondisi nefron yang rusak lalu memberikan pertanyaan pengarah dan dianalisis oleh siswa.

d. Pembuatan perangkat dan instrumen penelitian, berupa Rancangan Persiapan Pembelajaran (RPP), LKS, dan Instrumen penelitian yang terdiri dari soal-soal uraian kasus pada materi sistem ekskresi dan angket penelitian. Penyusunan instrumen penelitian, yakni berupa soal-soal uraian kasus pada materi sistem ekskresi (*pre-test* dan *post-test*) yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan menganlisis pada siswa. Soal ini diberikan kepada siswa didasarkan pada pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran pemodelan atau alat peraga proses pembentukan urin. Sementara itu, penyusunan angket penelitian berupa pernyataan-pernyataan tertutup yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan media model pembentukan urin dalam meningkatkan kemampuan menganalisis siswa. Adapun beberapa tahapan yang dilakukan untuk menjamin kualitas perangkat dan instrumen penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

   1) *Judgement* instrumen tes dan angket penelitian, oleh dua orang dosen yang berkompeten di bidang pendidikan dan ahli di bidang fisiologi.
   2) Uji coba instrumen tes, dilakukan kepada sekelompok anak SMA yang telah mempelajari materi Sistem Ekskresi.
   3) Analisis instrumen tes terhadap hasil uji coba, soal diukur tingkat reliabilitasnya, validitas, daya pembeda dan tingkat

kesukarannya, lalu dianalisis soal yang digunakan, diperbaiki atau tidak digunakan (dibuang).

4) Penyusunan instrumen tes penelitian

2. Tahap pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan ini merupakan serangkaian penelitian yang dilaksanakan pada tanggal 16-19 Mei 2016 dengan total dua kali pertemuan 5 jam pelajaran, dimana pertemuan pertama dengan waktu 3 jam pelajaran sedangkan pertemuan kedua dengan 2 jam pelajaran. Untuk lebih jelas, tahap pelaksanaan maliputi tahapan berikut ini:

1) Pelaksanaan *pre-test*, yakni sebelum pembelajaran dimulai siswa diminta untuk mengisi soal-soal uraian kasus C4 untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum dilaksanakannya pembelajaran menggunakan media model pembentukan urin. Pelaksanaan *pre-test* ini dilaksanakan sebelum pertemuan pertama dalam rangkaian hari pelaksanaan penelitian. Artinya, pengerjaan soal dilakukan diluar jam pelajaran Sistem Ekskresi pada Manusia karena waktu yang tidak akan memungkinkan mengingat bahwa soal yang perlu dikerjakan cukup banyak. Waktu pengerjaan soal dalam waktu 2 jam pelajaran atau 90 menit. Pemberian soal *pre-test* ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan menganalisis pada siswa sebelum pembelajaran.
2) Pembelajaran Sistem Ekskresi menggunakan media pembelajaran model pembentukan urin. Dalam proses belajar mengajar ini, peneliti bertindak sebagai guru yang mengajar serta mendemostrasikan media model pembentukan urin. Siswa diorganisasikan ke dalam beberapa kelompok untuk mengidetifikasi kegiatan demonstrasi media model pembentukan urin yang dilakukan oleh guru. Siswa diberikan LKS mengenai struktur, fungsi dan proses pembentukan urin serta kelainan/gangguan yang terjadi pada ginjal lalu

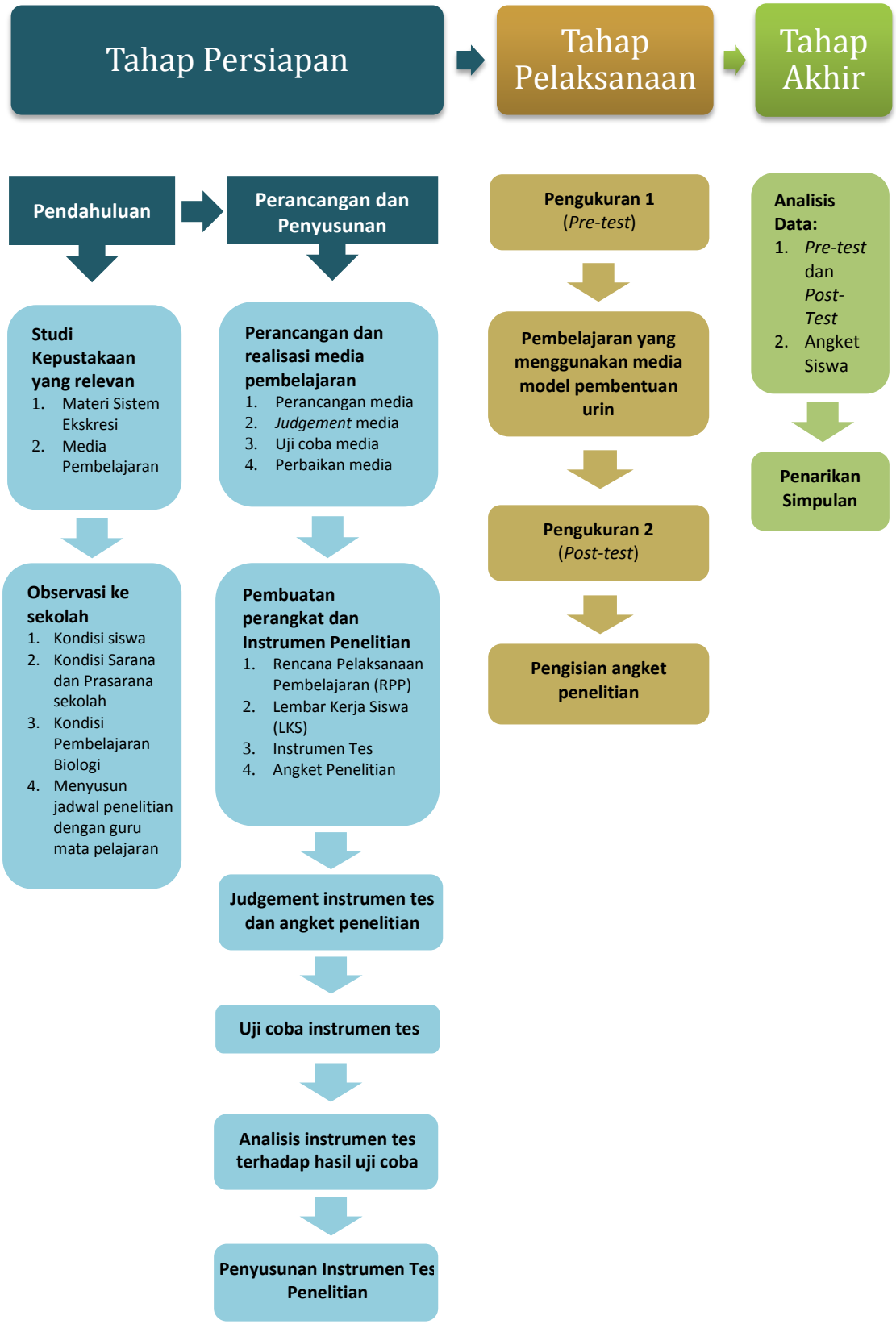
mendiskusikannya. Pembelajaran ini dilaksanakan pada pertemuan pertama dalam rangkaian hari pelaksanaan penelitian selama 3 jam pelajaran atau 135 menit.

3) Pelaksanaan *post-test*, yakni setelah pembelajaran selesai siswa diminta untuk mengisi soal-soal uraian kasus C4 yang telah disediakan untuk mengukur kemampuan menganalisis siswa setelah pembelajaran menggunakan media model pembentukan urin. Pelaksanaan *post-test* ini dilakukan pada pertemuan kedua dalam rangkaian hari pelaksanaan penelitian setelah pembelajaran menggunakan media model pembentukan urin telah selesai dilaksanakan pada pertemuan sebelumnya. Pada pertemuan kedua ini, hanya mengukur kemampuan menganalisis siswa setelah pembelajaran (*post-test*) dan tidak ada perlakuan (*treatment*) lagi. Pelaksanaan pertemuan kedua ini dalam rentang waktu 2 jam pelajaran atau 90 menit. Adapun pengerjaan soal dilakukan dalam waktu 90 menit. Pemberian soal *post-test* ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan menganalisis pada siswa sesudah pembelajaran.
4) Pengisisan angket penelitian, berupa daftar ceklis pernyataan-pernyataan yang dapat mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran dilaksanakan pada pertemuaan kedua dalam rangkaian hari penelitian, setelah siswa selesai mengerjakan soal-soal tes uraian kasus yang diberikan setelah pembelajaran.

3. Tahap Akhir

1) Analisis data, yakni dari hasil tes maupun respon siswa pada angket penelitian dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan pola jawaban yang sama lalu dianalisis.
2) Penarikan simpulan penelitian.

Adapun untuk memudahkan, berikut ditampilkan rincian prosedur penelitian pada bagan alur penelitian (Gambar 3.6.)



Gambar 3.6. Bagan Alur Penelitian

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan yakni untuk mengukur kemampuan menganalisis siswa yang didapat melalui soal tes dan angket penelitian. Berikut dijabarkan instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian.

1. Soal uraian kasus, digunakan untuk mengukur kemampuan menganalisis siswa yakni terdiri dari indikator kemampuan membedakan (*differentiating*), mengorganisasikan (*organizing*) dan menghubungkan (*attributting*) dimana pada setiap indikator memuat dimensi pengetahuan yang beragam seperti dimensi faktual, konseptual dan metakognitif. Soal terdiri dari 16 butir soal uraian yang diberikan kepada siswa sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) pembelajaran yang menggunakan media model pembentukan urin atau alat peraga proses pembentukan urin. Adapun penilaian terhadap jawaban atau respon siswa pada soal, akan dinilai berdasarkan rubrik penilaian (Lampiran B), sesuai indikator yang perlu ada pada jawaban.

Tabel 3.2. Batasan-batasan soal uraian yang digunakan dalam penelitian

No.	Indikator Kemampuan Menganalisis	Deskripsi	No. soal	Jumlah Soal
1	***Differentiating*** **(Membedakan)** Membedakan bagian materi pelajaran yang relevan dan tidak relevan.	Memilah	6	3
		Memfokuskan	5	
		Memilih	4	
2	***Organizing*** **(Mengorganisasikan)** Menemukan bagaimana elemen-elemen bekerja atau berfungsi dalam sebuah struktur.	Menemukan koherensi	3	6
		Membuat garis besar	1, 7	
		Mendeskripsikan peran	9, 10	

No.	Indikator Kemampuan Menganalisis	Deskripsi	No. soal	Jumlah Soal
		Menstrukturkan	8	
3	***Attributting*** **(Menghubungkan)** Menentukan sudut pandang, bias, nilai atau maksud dibalik materi pelajaran	Mendekonstruksi	2, 11, 12, 13, 14, 15, 16.	7

Adapun untuk menjamin kualitas angket, sebelumnya telah dijudgement terlebih dahulu kepada dua orang dosen yang berkompeten di bidang pendidikan serta ahli dalam materi fisiologi. Judgement instrumen memberikan hasil bahwa dari 24 soal yang divalidasi oleh dosen, hanya 16 soal yang dapat digunakan, sedangkan 8 soal lainnya dianggap tidak memenuhi standar penyusunan soal. Maka selanjutnya, untuk mengetahui soal yang dapat digunakan, direvisi ataupun dibuang, dilakukan uji coba instrumen tes dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3.9.

2. Angket penelitian, digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang mengembangkan kemampuan menganalisis siswa. Angket ini menggunakan respon "ya", "tidak", yakni responden atau siswa memberi centang pada dua alternatif jawaban yang tersedia dalam kolom isian angket. Siswa diberikan pernyataan-pernyataan angket tertutup mengenai pembelajaran yang telah dilakukan (Tabel 3.3).

Tabel 3.3. Kisi-kisi angket respon siswa terhadap kemampuan menganalisis dalam pembelajaran sistem ekskresi menggunakan kit proses pembentukan urin

No.	Indikator	Pernyataan	No. Soal	Sifat Pernyataan
1	Mengidentifikasi	Saya mengalami kesulitan	1	Negatif

No.	Indikator	Pernyataan	No. Soal	Sifat Pernyataan
	respon siswa terhadap materi Sistem Ekskresi.	dalam memahami pelajaran Biologi.		
		Saya mengalami kesulitan dalam memahami materi Ekskresi.	2	Negatif
2	Mengidentifikai respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran dalam membantu memahami materi Sistem Ekskresi.	Saya tidak mengalami kesulitan lagi dalam memahami materi Ekskresi terutama pada materi ginjal manusia setelah dibantu dengan menggunakan Kit Proses Pembentukan Urin.	3	Positif
		Saya merasa, Kit Proses Pembentukan Urin sangat membantu menganalogikan struktur nefron pada ginjal manusia.	4	Positif
		Saya merasa, Kit Proses Pembentukan Urin sangat membantu menganalogikan proses pembentukan urin pada ginjal manusia.	5	Positif
		Saya merasa, Kit Proses Pembentukan Urin sangat membantu memahami beberapa gangguan yang terjadi pada ginjal manusia.	6	Positif
3	Mengidentifikasi respon siswa mengenai kemampuan menganalisis dalam pembelajaran Biologi.	Saya perlu mengingat struktur dan fungsi ginjal manusia sebelum memahaminya.	7	Positif
		Saya perlu memahami terlebih dahulu proses pembentukan urin yang terjadi pada ginjal manusia, sebelum dapat menganalisisnya.	8	Positif
		Saya merasa kemampuan menganalisis sangat penting untuk siswa SMA.	9	Positif
		Saya merasa kemampuan menganalisis perlu dikembangkan dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran Biologi.	10	Positif
		Saya pernah dihadapkan pada soal-soal uraian kasus yang memerlukan kemampuan	11	Positif

No.	Indikator	Pernyataan	No. Soal	Sifat Pernyataan
		menganalisis dalam menjawabnya.		
		Saya sering dihadapkan pada soal-soal uraian kasus yang memerlukan kemampuan menganalisis dalam menjawabnya.	12	Positif
4	Mengidentifikasi respon siswa terhadap peningkatan kemampuan menganalisis pada siswa dalam pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran.	Saya mengalami kesulitan dalam membedakan konsep yang satu dengan yang lainnya, sebelum pembelajaran menggunakan Kit Proses Pembentukan Urin.	13	Positif
		Saya mengalami kesulitan dalam mendeskripsikan peran sebuah struktur, sebelum pembelajaran menggunakan Kit Proses Pembentukan Urin.	14	Positif
		Saya mengalami kesulitan dalam menghubungkan keterkaitan konsep yang satu dengan yang lainnya, sebelum pembelajaran menggunakan Kit Proses Pembentukan Urin.	15	Positif
		Saya dapat menganalisis proses pembentukan urin pada manusia, setelah pembelajaran dengan menggunakan Kit Proses Pembentukan Urin.	16	Positif
		Saya merasa kemampuan menganalisis saya meningkat dalam memahami materi ekskresi terutama pada materi ginjal manusia setelah pembelajaran yang menggunakan Kit Proses Pembentukan Urin.	17	Positif

Adapun untuk menjamin kualitas angket, sebelumnya telah dijudgement terlebih dahulu kepada dua orang dosen yang berkompeten di bidang pendidikan.

H. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara sebagai berikut: (1) Dalam mengukur kemampuan menganalisis siswa, pemberian soal *test* dilakukan di awal sebelum dan sesudah pembelajaran. Setelah melaksanakan *pre-test*, siswa diorganisasikan ke dalam beberapa kelompok untuk mengidetifikasi kegiatan demonstrasi media model pembentukan urin yang dilakukan oleh guru. Siswa diberikan LKS mengenai struktur, fungsi dan proses pembentukan urin serta kelainan/gangguan yang terjadi pada ginjal. Siswa diharapkan mampu menjelaskan proses pembentukan urin serta kelainana/gangguan yang dapat terjadi. Setelah selesai pembelajaran, siswa diberikan kembali *test* (*post-test*) dengan soal yang sama. (2) Tahap terakhir berupa pemberian angket penelitian untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang menggunakan media model pembentukan urin. Angket diberikan setelah selesai pembelajaran serta siswa telah mengerjakan *post-test*.

I. Uji Coba Instrumen

Instrumen soal yang akan digunakan yakni berupa soal uraian kasus yang sebelumnya telah dijelaskan pada sub bab Instrumen Penelitian pada halaman 48, terlebih dahulu diuji kelayakannya untuk menjamin kualitas soal oleh dosen yang berkompeten di bidang pendidikan serta ahli di bidang fisiologi, lalu diuji cobakan terhadap sekelompok siswa pada salah satu SMA Negeri di Cimahi kelas XI IPA yang telah mendapat materi pembelajaran Sistem Ekskresi. Kemudian, hasil uji coba tersebut dianalisis untuk kemudian diketahui soal yang dapat digunakan, direvisi maupun diganti dengan melakukan analisis butir soal sehingga didapat validitas soal, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya pembedanya. Analisis tersebut menggunakan *software* ANATESV4 dengan katentuan sebagai berikut:

1. Validitas butir soal

   Suatu instrumen evaluasi dipersyaratkan valid agar hasil yang dieroleh dari kegiatan evaluasi juga valid. Untuk validitas butir soal, suatu soal

dikatakan valid apabila memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Sebuah soal memiliki validitas yang tinggi jika skor pada soal memiliki kesejajaran dengan skor total (Arikunto, 2010). Interpretasi hasil uji validitas mengacu pada kriteria yang diajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kriteria validitas soal

Rentang	Klasifikasi
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Cukup
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

(Sumber: Arikunto, 2010)

2. Reliabilitas butir soal

Reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes (Arikunto, 2010). Interpretasi hasil uji reliabilitas butir soal menggunakan kriteria seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kriteria reliabilitas soal

Rentang	Klasifikasi
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Cukup
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

(Sumber: Arikunto, 2010)

3. Tingkat kesukaran butir soal

Menurut Arikunto (2010) soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Untuk itu, sebaiknya dalam sebuah tes ada soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar secara proporsional. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks

kesukaran *(difficulty index).* Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Interpretasi hasil uji tingkat kesukaran mengacu pada kriteria tingkat kesukaran yang disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kriteria tingkat kesukaran soal

Rentang	Klasifikasi
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Sumber: Arikunto, 2010)

4. Daya pembeda butir soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan anatara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2010). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, yang berkisar antara 0,00 – 1,00. Bedanya, pada indeks diskriminasi mengenal tanda negatif (-). Tanda negatif pada indeks diskriminasi digunakan jika soal tersebut "terbalik" menunjukkan kualitas siswa, yaitu siswa pandai disebut kurang, dan sebaliknya. Soal yang dapat dijawab benar oleh siswa pandai dan kurang pandai dikatakan tidak baik karena tidak memiliki daya pembeda. Demikian pula jika semua siswa tidak dapat menjawab dengan benar. Soal yang baik adalah soal yang dapat dijawab benar oleh siswa yang pandai saja (Arikunto, 2010). Interpretasi hasil uji daya pembeda mengacu pada kriteria yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kriteria daya pembeda soal

Rentang	Klasifikasi
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Sangat Baik

(Sumber: Arikunto, 2010)

J. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Soal yang telah diuji coba, dianalisis untuk memperoleh keputusan soal. Untuk mengetahui soal dapat digunakan, diperbaiki ataupun dibuang, maka dilakukan kualifikasi kualitas butir soal secara keseluruhan yang dapat dikategorikan berdasarkan aturan Zainul (2002) seperti pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kriteria soal yang baik untuk digunakan

Kategori	Kriteria Penilaian
Dipakai/ digunakan	Apabila: (1) Validitas $\geq 0{,}40$ (2) Daya pembeda $\geq 0{,}40$ (3) Tingkat kesukaran $0{,}25 \leq p \leq 0{,}80$
Diperbaiki/ direvisi	Apabila: (1) Daya pembeda $\geq 0{,}40$; tingat kesukaran $p < 0{,}25$ atau $p > 0{,}80$; tetapi Validitas $\geq 0{,}40$ (2) Daya pembeda $< 0{,}40$; tingat kesukaran $0{,}25 \leq p \leq 0{,}80$; tetapi validitas $\geq 0{,}40$ (3) Daya pembeda $< 0{,}40$; tingat kesukaran $0{,}25 \leq p \leq 0{,}80$; tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Dibuang	Apabila: (1) Daya pembeda $< 0{,}40$; dan ada kesukaran tingat kesukaran $p < 0{,}25$ atau $p > 0{,}80$ (2) Validitas $< 0{,}20$ (3) Daya pembeda $< 0{,}40$ dan validitas $< 0{,}40$

(Sumber: Zainul, 2002)

Rekapitulasi hasil uji coba instrumen untuk menjaring kemampuan menganalisis siswa berupa soal uraian kasus disajikan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Rekapitulasi hasil uji coba instrumen soal uraian kasus

No. Butir Soal	Reliabilitas	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Keputusan
		Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1	0,65 (Tinggi)	0,42	Baik	0,78	Mudah	0,40	Cukup	Digunakan
2		0,38	Cukup	0,80	Mudah	0,53	Cukup	Diperbaiki
3		0,28	Cukup	0,28	Sukar	0,48	Cukup	Diperbaiki
4		0,64	Baik	0,67	Sedang	0,59	Cukup	Digunakan
5		0,21	Cukup	0.67	Sedang	0,19	Sangat Rendah	Dibuang

No. Butir	Reliabilitas	Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Validitas		Keputusan
6		0,35	Cukup	0,53	Sedang	0,58	Cukup	Diperbaiki
7		0,14	Jelek	0,92	Sangat Mudah	0,20	Rendah	Dibuang
8		0,28	Cukup	0,85	Sangat Mudah	0,24	Rendah	Diperbaiki
9		0,42	Baik	0,21	Sukar	0,61	Tinggi	Diperbaiki
10		0,21	Cukup	0,84	Mudah	0,51	Cukup	Diperbaiki
11		0,42	Baik	0,57	Sedang	0,60	Tinggi	Digunakan
12		0,21	Cukup	0,53	Sedang	0,43	Cukup	Diperbaiki
13		0,07	Jelek	0,96	Sangat Mudah	0,15	Sangat Rendah	Dibuang
14		0,14	Jelek	0,85	Sangat Mudah	0,28	Rendah	Diperbaiki
15		0,23	Cukup	0,88	Sangat Mudah	0,52	Cukup	Diperbaiki
16		0,21	Cukup	0,53	Sedang	0,58	Cukup	Diperbaiki

Pada Tabel 3.8. di atas, diperoleh informasi bahwa dari segi daya pembeda soal, terdapat empat soal berkriteria baik, sembilan soal dengan kriteria cukup sedangkan tiga soal lainnya berkriteria jelek. Berdasarkan tingkat kesukaran soalnya, diperoleh hasil bahwa dua soal sukar, enam soal dengan kriteria sedang, tiga soal mudah dan lima soal dengan kriteria sangat mudah. Sedangkan jika dilihat dari validitas soal, terdapat dua soal dengan kriteria validitas tinggi, sembilan soal dengan validitas cukup, tiga soal dengan kriteria rendah dan dua soal dengan kriteria validitas yang sangat rendah.

Berdasarkan rekapitulasi hasil uji coba instrumen pada Tabel 3.9., dapat dilihat bahwa reliabilitas soal sebesar 0,69 dengan kriteria tinggi. Secara keseluruhan, instrumen tes berbentuk uraian yang terdiri dari 16 soal yang diuji coba, terdapat tiga soal yang digunakan yakni 1, 4 dan 11. Sementara itu sepuluh soal diperbaiki yakni soal nomor 2, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16 dan tiga soal dibuang pada nomor 5, 7 dan 13.

K. Teknik Pengolahan Data Hasil Penelitian

Data hasil respon siswa pada soal *test* berupa *pre-test* dan *post test* yang mengukur kemampuan menganalisis siswa diolah dengan tahapan sebagai berikut:

1. Kemampuan menganalisis siswa yang dijaring melalui *test* soal-soal uraian kasus berupa *pre-test* dan *post test* diberi nilai dengan rumus Erman & Yaya (Mulyadiana, 2000:48) sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \text{ x } 100$$

2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan menganalisis (C4) siswa dalam pembelajaran Sistem Ekskresi menggunakan media model pembentukan urin dengan menghitung *gain* yang dinormalisasi berdasarkan kriteria efektivitas menurut Hake (1998) pada Tabel 3.10. Rumus yang digunakan untuk menghitung *gain* yang dinormalisasi yakni:

$$(g) = \frac{\text{Skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor maksimum} - \text{skor tes awal}}$$

Tabel 3.10. Interpretasi nilai *gain* yang dinormalisasi

Nilai (g)	Klasifikasi
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

3. Untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa pada setiap indikator kemampuan menganalisis siswa digunakan aturan Erman & Yaya (Mulyadiana, 2000:48) pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Tingkat kemampuan siswa pada setiap indikator

Rentang nilai	Kategori
$91\% \leq A < 100\%$	Sangat baik
$76\% \leq A < 90\%$	Baik
$56\% \leq A < 75\%$	Cukup
$41\% \leq A < 55\%$	Kurang
$0\% \leq A < 40\%$	Jelek

Rumus yang digunakan untuk kategori di atas dengan rumus Erman & Yaya (Mulyadiana, 2000:48) adalah:

$$\text{Kemampuan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \text{ x } 100$$

4. Data angket penelitian mengenai respon siswa terhadap pembelajaran yakni dengan pemberian tanda centang pada kolom tanggapan. Angket ini menggunakan bentuk respon "ya", "tidak" untuk mengukur respon siswa. Pada pernyataan positif, setiap jawaban "ya" bernilai satu (1) sedangkan jawaban "tidak" bernilai nol (0). Perhitungannya yang digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persen angket} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \text{ x } 100\%$$

Hasil persentase perhitungan kuantitatif ini ditafsirkan dengan menggunakan kategorisasi menurut Koentjaraningrat (1999, dalam Hadiyana, 2011) pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Kategorisasi hasil persentase angket respon siswa

Presentase	Kategori
0%	Tidak satupun
1%-30%	Sebagian kecil
31%-49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51%-80%	Sebagian besar
81%-99%	Hampir seluruhnya
100%	Seluruhnya